1986 אוקטובר 15־31 גליון 43 2.90 ש"ח

אנשים ומחשבים

מוסף
אנשים ומחשבים
מגזין למחשבים
ולטכנולוגיה מתקדמת

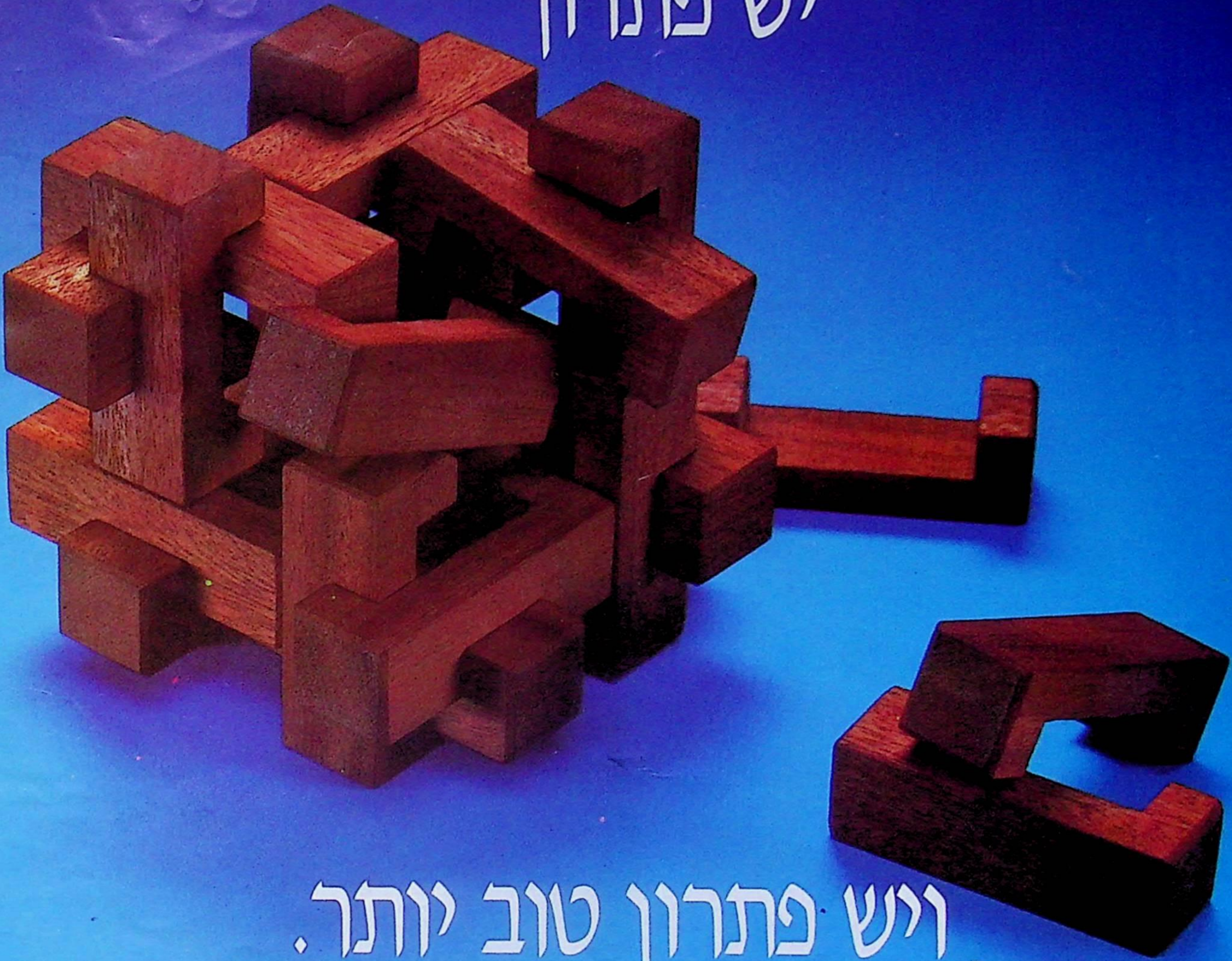
Computer Aided Programming



עידן חדש בפיתוח תוכנה

גיליון מיוחד
כנס איל"א
אוקטובר
1986

יש פתרון



ויש פתרון טוב יותר. אוליבטי.



אם אתה מחפש מחשב שיהיה מהיר ואמין, בעל ביצועים מעולים, מחשב שיתאים בדיוק למטרות שלך ו...במחיר שתוכל לעמוד בו, אתה מחפש פתרון טוב יותר: אוליבטי.
אוליבטי, החברה הגדולה ביותר באירופה במחשבי PC, מתמחה במתן פתרונות מעולים, הן למערכות עסקיות קטנות והן למערכות גדולות ומורכבות.
כל מחשבי אוליבטי הינם מקוריים, תואמים ומצטיינים בביצועים מעולים: מאוליבטי M19, הקומפקטי והנוח, דרך אוליבטי M24 הנודע, ועד לאוליבטי M24SP, מחשב מתקדם המצטיין במהירות שיא ובביצועים מעולים.
כשאתה מצטרף אל מאות האלפים, בכל העולם, שבחרו באוליבטי - אתה נהנה מאחריות של חברה בינלאומית גדולה ומשרות אמין ומהיר.
באוליבטי שוקדים ללא הרף על פיתוח ושכלול פתרונות נוספים, מדוייקים ואמינים. עבורך.

olivetti דלתה חברה למסחר בע״מ, טל׳ 03-7516879, 04-664428.

מפיצים מורשים: ירושלים: ״פלרון״ - 02-245630 • **ת״א:** ״עלגלי״ - 03-335914; ״P.C.C.״ - 03-204851; ״קומפיוטרלנד״ - 03-202525; ״א.ד.א. מערכות מחשבים״ - 03-204913 • **חיפה:** ״אליסופטי״ - 04-729937; ״קומפיוטרלנד״ - 04-535636 • **אילת:** ״לרנר מחשבים״ - 059-71633 • **נצרת:** ״סנמארי״ - 065-78055 • **רמאללה:** ״סודחי״ - 02-954574.

olivetti

לא תמצא תשובה טובה יותר.

גיוס מערכות תדמית

אנו מודים

שיש לנו את התשובות גם לשאלות שעוד לא שאלת.

כחברה הנמצאת בצמרת העולמית של יצרני מערכות תקשורת נתונים,
אנו חייבים להציג בפניך תשובות גם לשאלות שעדיין לא נשאלו.

- **כיצד תענה אחת ולתמיד על צרכי התקשורת שלך כיום ובעתיד?**
- **כיצד תתכנן ותיישם את תפיסת ה־CABLING SYSTEM?**
- **מהי הדרך לשלב מערכות י.ב.מ. ברשתות ETHERNET?**
- **באיזה אופן תוכל לקחת את מסוף ה־י.ב.מ. שלך לעבודה בביתך?**
- **היכן כדאי להשתמש בטכנולוגיה הסיב־אופטית במערך התקשורת שלך?**
- **איך תיישם מערכות LAN באירגונך?**

פיברוניקס משיבה לשאלות אלו ואחרות בזכות נסיון וידע,
מספר התקנות רב, וקשר בלתי אמצעי של המפעל עם לקוחותיו.

על שאלות אלה ועל כל שאלה אחרת - שאלו אותנו: 03-419266.



כדי להמשיך ולתת את הטון אנו פותרים בעיות בטרם התעוררו.

Fibronics Ltd.
fiberoptic communications

מרכז מכירות והדגמה: פיברוניקס בע״מ, רח׳ אחימאיר 27, רמת־אביב ג׳. טל: 03-419266.

מססר-אריאלי

מו"ל	ישראל פלד
עורך	דורון פלאי
כתב בכיר	ניסו כהן
מחשבים בעולם	אריה חשביה
	ערן רוביציק
ניהול הפקה וייצור	נחמה בוימייסטר
עורך טכני	סמס הררי
עורך גראפי	אלכס אטלס
	ג'יק פרארו
עיצוב גראפי	לילי מחלב
	מיכל מילסון
	אריאלה לנצמן
	אבי בירן
הפקת סדר צילום	דורית יקיר
קלדנית	מיכל סופר
	דני טברסקי
תוכנה ודעת	יעקב שיבי
מנכ"ל	רענן רוגל
פרסום	יואב תדמור
תיאום פרסום	לבנה דמירל
חשב	שלמה ונקרט
הנהח"ש	גלית פלד
תפוצה	מנחם צוקר
הפקה	דליה פלד בע"מ
מזכירות	שרי אדלשטיין
	אוסנת עזריה
יועץ כללי	יורם יוסיפוף
סדר צילום	מופת רוזמרין
הפצה	גד, 03-377056
לוחות, הדפסה וכריכה	דפוס כרמל

משתתפים קבועים: יואל נהרי; גיל אריאלי; אילון חרמון.

המען למודעות: פינסקר 64 ת"א, טל. 295148, 280640.

קו פתוח למנויים: מנחם צוקר, 03-295148.

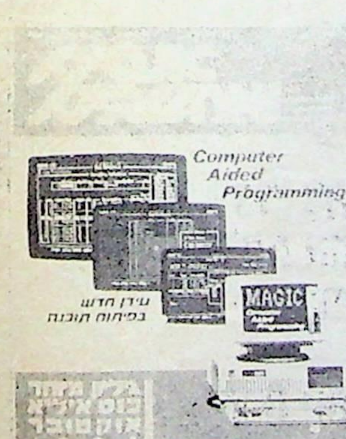
מען למשלוחים: ת.ד. 33325, ת"א 61332.

People & Computers Magazine

Publisher: Israel Pelled

Printed in Israel

סיפור השער



מחשבים לרווחת האדם, וזהו נושא השער של כנס איל"א השנה — כנס שבמסגרתו יוצגו מערכות חומרה ותוכנה ותודגש תרומתן לרווחת המשתמשים בהם והצורכים את תוצרתם.

אבל מה עם רווחתם של אנשי המחשבים? רק בשנים האחרונות החלו אנשי המחשבים להפנות את תשומת ליבם כלפי עיסוקם הם. התוצאה: פותחו ומפותחות מערכות שמטרתן לשפר, להקל וליעל את עבודתם של אנשי המחשבים בתכנון ובפיתוח כלי תוכנה מורכבים. אל CAM, CAD ו־CAE הצטרף מושג חדש: CAP — COMPUTER AIDED PROGRAMMING.

ראה עמוד 48

אנשים ומחשבים

גיליון 43 המגזין המוביל למקצועני ענ"א, מנהלים ומשתמשי מחשבים אישיים

מדורינו הקבועים

דבר העורך

כנס איל"א, החגיגה הגדולה של תעשיית המחשבים הישראלית על כל ענפיה, יוצא לדרך תחת הכותרת "המחשב לרווחת האדם". אין אדם, המתמצא בנושא של שילוב מחשבים בסביבה אנושית, שלא יוכל למצוא סיבות טובות לשבח את המיזוג הזה. היכולת לאגור כמויות אדירות של מידע ולהשתמש בו במהירות ובדייקנות פתחה בפנינו אופקים חדשים ומרתקים של למידה ועשיה בכל התחומים — החל מחינוך יסודי ועד לחקר החלל העמוק.

אין נושא בעולם המחשבים שמרתק אליו תשומת לב כה רבה כמו בינה מלאכותית. הקירבה, אפילו המרומזת, בין המכונה לאדם מפעילה את הדמיון ופותחת פתח לספקולציות מסעירות על הקשר העתידי בין המחשב למפעיליו. מבחר הכתבות, שבחרנו במיוחד עבור מגזין זה, סוקרות את נושא הבינה המלאכותית מכל צדדיו: היסטוריה, פילוסופיה, הגיגים, תאוריה ויישומים.

קריאה מהנה



תוכנה לפי מידה

הנדסת מערכות

אתה חושב להתמחשב? רוצה ליישר קו עם עידן חדש? זהו צעד נבון. אפילו צעד הכרחי.

אבל לפני שתתמחשב כדאי לדעת: לא אתה אמור להתאים את עצמך למחשב, אלא המחשב צריך להתאים את עצמו לצרכי העסק תוכנה מתאימה "תפורה" בהתאם לצרכיך, חומרה וציוד בהתאם למשאביך והכי חשוב, שיהיה לך "מחשב עם גיבוי".

מחשב עם גיבוי – פירושו לעשות עסק עם "הנדסת מערכות".

אנשי החברה ילוו את תהליך קליטת המחשב, יתאימו תוכנה שתיערך בהתאם לעסק ותמיד יהיה לך לאן לפנות.

בין לקוחותינו תמצא את: שרותי פרסומת בשידור, פרסום דגש, מיכון למסע, שרנוע, שפע תעשיות מזון, הכט, רשת חנויות סנסור, אגד, חגור, זיקית, החברה הישראלית לאשפרה ואחרים.

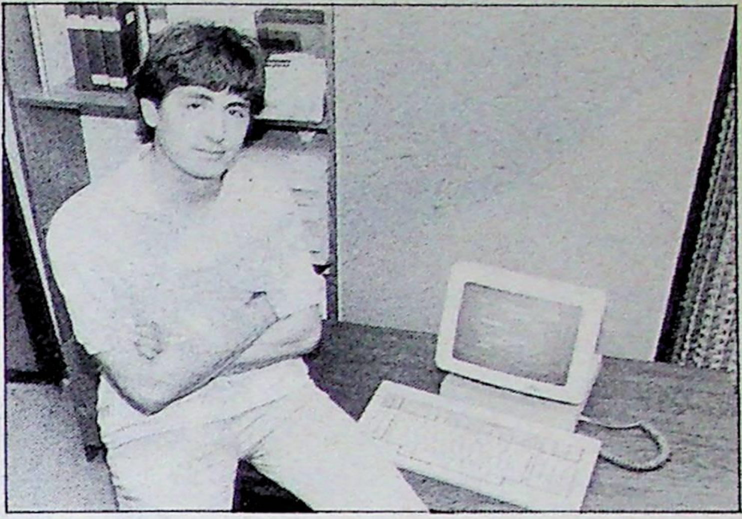
● הנה"ש וניהול פיננסי ● מלאי ומחסנים ● תמחיר ● פיקוח ייצור ● שירות טכני ● רכש ● שיווק ומכירות

פתרונות כוללים למיחשוב

הנדסת מערכות

מחשבים

רח' עמק ברכה 25, ת"א 67456 ת.ד. 2720 רמת-גן 52126
טל: 03-257028, 03-257469



דיסק אופטי לדטה ג'נרל

דטה ג'נרל הכריזה על כונן דיסק אופטי מודל 5070. הדיסק מיועד ליישומים בהם נדרש איחסון של כמויות אינפורמציה גדולות:

הדיסק פועל בשיטה של כתיבה חד פעמית ואפשרות לקריאה רב פעמית של האינפורמציה.

הדיסק שימושי במיוחד באפליקציות עם בסיסי נתונים גדולים, בהן נדרש איחסון אינפורמציה רבה וקריאתה בעת הצורך, במהירות גדולה ממהירות הקריאה מסרטים מגנטיים. לדוגמה: כונן הדיסק מאחסן אינפורמציה בנפח של 1000MB לדיסק נתיק, ומחירו 33,000 דולר.

רמי צבעוני, מנהל המכירות של תים מחשבים, המייצגת בארץ בלעדית את דטה ג'נרל, מסר כי מחיר הדיסק הנתיק הוא 770 דולר.

"מחולל תוכניות" ליצוא

בית־התוכנה מחשבת רכש מחשב CCI מדגם 5/32 לצורך פיתוח של מחולל תוכניות מקור, המיועד ליצוא בלבד. אומר **אלדד ליבנה**, מנהל השיווק של החברה: "לצורך פיתוח המחולל נזקקנו למחשב, הפועל תחת מערכת הפעלה יוניקס. ערכנו סקר שוק מקיף של כל מכונות היוניקס וכאשר סיכמנו את הסקר התברר כי ביחס של עלות/תועלת קיבל מחשב זה את מירב הנקודות. את היתרון העיקרי מצאנו במהירותו הגבוהה של המחשב בפיתוח תוכנה ביחס למחירו. גם ריצת התוכנה בו מהירה, אולם גורם זה פחות חשוב לנו".

מחולל תוכניות המקור של "מחשבה" מיועד כאמור ליצוא בלבד, אך בד בבד משמש מחשב 5/32 להסבת התוכנות היישומיות של בית־התוכנה, המותאמות למחשבים אחרים, להפעלה בכל מחשב, הפועל תחת יוניקס.

לדברי ליבנה פועלים המחשב וחמשת המסופים הצבעוניים בחברה כחצי שנה במשך 24 שעות רצופות "ועד כה ללא כל תקלה". בימים האחרונים בוצעה, על־פי דרישת מחשבת, הרחבת זיכרון המחשב ל־190 מגה־בתים.



יוהאן סבסטיאן באך בירושלים

חברת תוכנה צעירה מירושלים, סיגמה מחשבים, פיתחה ומשווקת את **יוהאן סבסטיאן** — מסד נתונים מהיר וחסכוני למחשבים אישיים, המיועד ליישום גם על מחשבים מרכזיים.

לדעת משה שדמון, שכתב את מסד הנתונים על פי רעיון של אביו, **יוהאן סבסטיאן** (JS) הוא מסד העולה בביצועיו ובקלות תיפעולו על מסדי נתונים ותיקים כגון **אדבייס**.

"מסד הנתונים של סיגמה הוא גם שיטה לאירגון קבצים וגם שיטה לגישה אקראית הבנויה על נפח נתונים יציב", מסביר שדמון. לדעתו אדבייס אינו עוסק באירגון הנתונים עצמם אלא רק בהפרדה כמותית ביניהם, לפי מפתחות מיון, על־ידי הצבעה על בלוק מסוים. עוד מוסיף שדמון, שבניגוד לאדבייס, הפועל על נתונים בזיכרון, ומגדיל את נפח השדות פי כמה מן הדרוש כדי לאפשר פעולה מהירה, יוהאן סבסטיאן תמיד מושך את הקבצים מן הכונן ואינו משכפל נתונים לצורך הגברת המהירות.

כרגע ניתן לרכוש מסדי נתונים להפעלה על מחשבי יבמ פיסי. מחיר חבילת תוכנה הוא כ־2,000 דולר, הכוללים הסבת התוכנה לפי דרישות הלקוח.

דיבורים דיבורים...

"מדינת ישראל צריכה לוותר על הכנסות רגעיות בתחום המחשבים ולתת לכל אזרח אפשרות להכניס לביתו מחשב. במושב הבא של הכנסת נפעל לביטול המכס ומסי קניה על מחשבים". דברים אלו אמר ח"כ **מאיר שטרית** בעת ביקור שערך בחברת הדואר האלקטרוני **רשת זהב**, מקבוצת עורק — דפי זהב.

ח"כ שטרית התריע כי ישראל מפגרת כיום בתחומי המיחשוב והתקשורת, יחסית למדינות מערביות אחרות. "בישראל קיימת יכולת רבה בתחום זה, המתבטאת גם ביצוא, אולם יכולת זו אינה מנוצלת על ידי הגורמים המופקדים על נושא המיחשוב", ציין ח"כ שטרית. "היישומים שפותחו ברשת זהב בתחום הדואר האלקטרוני, הם דוגמה קלאסית ליכולת הישראלית בנושא המיחשוב".

שטרית כינה את המיחשוב הממשלתי "מגדל בבל מודרני", שבו כל משרד פועל בציוד נפרד ובשיטות שונות. לדעתו על הממשלה לקבל החלטה בדבר תקשורת של משרדי הממשלה ברשת אחת. ח"כ שטרית ציין כי התקנת רשת דואר אלקטרוני ממשלתית אחידה תחסוך ביורוקרטיה, ניירת, אי הבנות ובלבול הנגרמים כיום בעבודת משרדי הממשלה.

שטרית גילה כי עיריית יבנה, שבראשה הוא עומד, מבצעת עתה פרויקט מיחשוב גדול שבמסגרתו מוקמת יחידת מידע ותכנון. יחידה זו אוגרת את המידע הנוגע לתחומי החיים השונים בעיר. בכוונתו של ח"כ שטרית להציע את פרויקט המיחשוב ביבנה כמודל לעיריות אחרות בישראל.

דטה ג׳נרל מכבה שריפות

שבעים אחוז משריפות היער בארה״ב נגרמות על־ידי ברקים, המכים בקרקע. לעיתים 40,000 פעם תוך 24 שעות. אין כל אפשרות להקצות כוחות ומשאבים למאבק במספר כה גדול של שריפות פוטנציאליות. לפיכך הותקן במרכז הארצי BOISE לכיבוי שריפות של ארה״ב, ציוד מתוצרת דטה ג׳נרל, המהווה ״נשק תקיפה ראשוני״, שיסייע לצוותי הכיבוי לקבוע באילו שריפות יש לצאת להאבק, ואילו שריפות ימשיכו לבעור עקב מחסור באנשים או בציוד.

ברחבי אחת־עשרה מדינות במערב ארה״ב מותקנים חיישני גילוי ברקים, הקולטים תנודות אלקטרו מגנטיות בכל פעם שמתרחשת פגיעת ברק. תוך שניות מוזנים הנתונים הגולמיים המתארים את עוצמת הברק, נתוני מצפן וקוטביות, לתוך מערכת ה־MV/4000 אקליפס המותקנת במרכז. עתה יכולים מפקדי כוחות הכיבוי, הארציים והמקומיים, לבקש מן המרכז מידע ספציפי לגבי פגיעות ברק באיזורים.

נוסף לאספקת מידע מדויק אודות פגיעות ברק למפקדי הכוחות השונים, אחראי מחשב ה־MV/4000 של המרכז להפצת מידע מפורט על תנאי מזג האוויר. נתונים אלה מתקבלים באמצעות למעלה מ־240 תחנות מרוחקות, המחשבות נתוני טמפרטורה, מהירות הרוח, ומרכיב הלחות ביערות ובאזורי הדשאים שבסביבתן. כך יכולים האחראים לדעת אילו אזורים במערב יבשים במיוחד ולפיכך צפויים יותר לסכנת בעירה במקרה של פגיעת ברק.

אם מכה הברק ותנאי הקרקע מתאימים להיווצרות דליקה, ניגשים צוותי הכיבוי למסד הנתונים השוכן על מחשב ה־MV/10000 אקליפס שבמרכז, ודולים ממנו מידע מדויק על אתר הדליקה. מסד הנתונים כולל מפות חומרים דליקים שהופקו באמצעות נתוני לווין, לכל קילומטר רבוע של קרקע בכל אחת ממדינות המערבת. מפות אלה כוללות דיווח מפורט על הצמחיה, גובה הקרקע, השיפוע ודרכי הגישה בשטח הנדון — מידע חיוני לצוותי הכיבוי לפריסה נכונה של ציוד וצוותים בכל אתר.



אורחים מפרו בישראל

משלחת אנשי צבא ורפואה מפרו ביקרה בשבוע שעבר בבית החולים אסף הרופא ועמדה מקרוב על תיפקודה של מערכת קבלה ושחרור חולים, ניהול אבחנות רפואיות וניהול בית חולים, שפותחה על ידי מלם מערכות, סניף תל־אביב.

אברהם טמיר, מנהל מלם תל־אביב, הדגים בפני ד״ר אדמירל ריינוסו, מנהל בית החולים של חיל הים הפרואני, ובפני גנרל סרמיינטו, מנהל שירותי הבריאות של צבא פרו, את הקשר שיכולה ליצור המערכת המקומית עם מערכות בבתי חולים אחרים, כיצד מקושרות מערכות בבתי חולים שונים ואיך הן פועלות כמערכת מידע כוללת.

מגדל בבל ממוחשב

מעבד תמלילים רב־לשוני, המיועד לאפשר לאנשי עסקים להפיק מכתבים ב־22 שפות שונות, פותח באנגליה. בעזרת המערכת הממוחשבת יכול, למשל, איש עסקים בריטי, הדובר אנגלית בלבד, לכתוב מכתב עסקי בסינית, ללא הזדקקות למתורגמנים.

המערכת, המכונה ׳טיק־טק׳, מכילה כתריסר שפות אירופיות, ולאחרונה צורפה אליה גם השפה הסינית. שילוב השפה הסינית נעשה תוך שיתוף פעולה עם המחלקה לשפות המזרח באוניברסיטת קמבריג׳, שפיתחה שיטת מטריצה להפקת סימני הכתב הסיני.

׳טיק־טק׳ מבוססת על כ־500 משפטי־מפתח, מן הסוג השכיח בתכתובות עסקיות. לכל משפט במערכת משויך מספר סידורי, אשר



בעזרתו ניתן להפיק משפטים מקבילים בשפות אחרות.

כתיבת מכתב ב׳טיק־טק׳ מתבצעת על־ידי הקשת קודי המשפטים שבוחר המשתמש, תוך ציון השפה הרצויה. לאחר בחירת המשפטים יכול הכותב לשנות, להוסיף ולעבד את המכתב בעזרת מעבד תמלילים, המצורף אל הגירסה האחרונה של ״טיק־טק״.

אי.אי.אס בקליפורניה

בנק FIRST INTER STATE BANK OF CALIFORNIA מארה״ב, שבבעלותו 400 סניפים, החליט לרכוש מסופים תואמי יבמ 3270, פרי ייצור של חברת אי.אי.אס מחיפה.

ההחלטה באה לאחר 12 חודשים, בהם נוסו המסופים הישראליים במרכז הבנק בקליפורניה. מדובר בהסכם מסגרת ארוך טווח.

הסכם זה, והסכמים אחרים כגון מכירות של 3 מיליון דולר ל״בל הליקופטרס״, מוכיחים את איכות מוצרי החברה הישראלית.

אל־פסק זעיר

רבים מכירים את יחידות האל־פסק למחשבים, כקופסאות גדולות, המקושרות בכבלים עבים אל מצברי מכוניות. יחידות אל־פסק מייצבות את מתח הרשת המגיע אל המחשב וכן מספקות מתח חליפי מסוללה לזמן קצוב, במקרה של הפסקת חשמל.

בישראל נחשבות יחידות אל־פסק להכרח במחשבים בינוניים וגדולים, אולם גם משתמשי מחשבים אישיים רבים גילו כי ללא הגנה מתאימה, עלול עמל רב לרדת לטמיון, אם המחשב אינו מוגן כנגד מוזרויות רשת החשמל הארצית.

חברת טופז האמריקנית, הנחשבת לאחת המובילות בעולם בתחום ספקי־הכוח למחשבים, השקיעה באחרונה בשלישיית מפתחים ישראלים צעירים, יוצאי חיל האוויר, שפיתחו גרעין אלקטרוני לאל־פסק מסוג חדש לחלוטין, קל משקל וקטן מימדים, המיועד למחשב האישי והמכיל את סוללות ההגנה בגוף האל־פסק עצמו, ללא כל צורך במצברי מכוניות.

היחידה החדשה, המכונה סאסטיינר, משווקת על־ידי חברת טיימק. במחירה, היא זולה בשליש מכל יחידות אל־פסק האחרות בישראל.

״בעקבות השקעתה הראשונית של טופז, ולאחר שיעבור סאסטיינר את כל אישורי התקן הדרושים בארה״ב, נקים קו ייצור ליצוא של היחידה החדשה,״ אומר חיים טירר. מנכ״ל טיימק.

הענק הכחול – על מחשבים לרווחת האדם

ראיון עם יהושע מאור, מנכ"ל יבמ ישראל



ממרומי הקומה ה־18 של מגדל יבמ חולש יהושע מאור על השלוחה הישראלית של חברת המחשבים הגדולה בעולם. לבד מן הנוף המרהיב זוכה מאור בעמדת תצפית מעולה על עולם המחשבים. מה חושב מנכ"ל יבמ ישראל על השילוב אדם־מכונה? איך, לדעתו, יתחנכו ילדינו בעולם של מחשבים?

אנשים ומחשבים: האם מחשבי העתיד יהיו פשוטים להפעלה כמקררים, או שהפעלתם תדרוש מיומנות מקצועית מגבילה?

יהושע מאור: מחשבים נעשים יותר ויותר פשוטים להפעלה. מנסים לתת להם תכונות כאלה, שיאפשרו לנו להפעיל אותם באמצעים שונים, הקרובים יותר למה שנוח וטבעי לאדם. יחד עם זה, גם מקרר אינך מפעיל כמו שהפעלת לפני 50 שנה. אז היית שם קרח, סוגר והולך. היום צריך לשלוט על הטמפרטורה, כלומר יש אופציות. תרצה להזדקק לאופציות האלה — תוכל להשתמש בהן. השימוש יהיה קל, נוח ויעיל. לא תרצה להשתמש באופציה — אז תוכל להפעיל את המערכת בצורה פחות יעילה, אבל לפי רצונך.

אנשים ומחשבים: האם ישנה הצדקה חברתית לכך שמספר קטן של חברות ענק, יבמ למשל, שולטות למעשה על התהליך של העברת האנושות לעידן המחשבים?

יהושע מאור: אפשר להבין את השאלה ביותר מצורה אחת, ולהשיב עליה ביותר מצורה אחת. פה ישנה, קודם כל, הנחה שמספר קטן של חברות ענק שולטות על התהליך של העברת האנושות לעידן המחשוב. אני חושב שהתהליך הוא הרבה יותר רחב והרבה יותר גדול מכפי שמשתמע מן השאלה. התהליך הזה קשור, למשל, בהקלה בקומוניקציה עם מחשבים, פיתוח מערכות מומחה, שפות תכנות הקרובות לשפה הטבעית וכו'. אני לא חושב שהתהליך הזה, אם אתה בוחן אותו מלמעלה, נשלט בידי מספר מצומצם של חברות גדולות. נכון שלחברות גדולות יש בהחלט חלק יותר גדול מאשר לחברות קטנות, אבל גם חברות גדולות לא יוצרות אותו באופן מלאכותי. הן עונות על צרכים, ובמידה וכאשר הן מצליחות, הן מצליחות באותם המקרים שבהם הן עונות על צרכים אמיתיים.

לא אמרתי שאין לחברה גדולה השפעה גדולה. כל חברה שמשתתפת בתהליך משפיעה עליו: גדולה משפיעה יותר, קטנה משפיעה פחות, ואני חושב שזה רק טבעי. אבל אם חברה גדולה תחליט למשוך את התהליך, על הבנקט, היא לא תצליח לעשות זאת להרבה זמן. זה נכון שהבנקט והכביש הולכים יחד, אבל אם הכביש צריך ללכת לכיוון אחד, לא תוכל למשוך אותו לכיוון אחר, גם אם אתה חברה גדולה, מכיוון שהכיוון הוא פרי או תוצר של צרכים אמיתיים, ואם אתה מנסה להטות את הכביש לכיוון השני לא תצליח.

קח למשל את המחשב האישי. כשחברות חשבו שהן יודעות מה המחשבים האישיים צריכים לעשות, הן בנו מחשבים אישיים שהתוכנות שלהן התאימו לסיפורים בעיתונות. יבמ חיכתה ונכנסה למגרש הזה כאשר היא זיהתה בבירור שהצורך במחשב אישי קיים בשביל העולם העסקי, ואז היא בנתה את המחשב והרכיבה אותו כדי שיתאים לעולם העסקי. שמונה שנים קודם לכן יצאה יבמ עם מכונה שנקראה 5100, והיתה במידה מסוימת דומה למחשב האישי. העיתונות המקצועית גמרה עליה את ההלל: רק מחמאות, גם מהמבקרים המובהקים ביותר של יבמ. המכונה לא תפשה.

יבמ עלתה על הכיוון הנכון והשוק מאחוריה. היום אפשר לומר שהפיסי הוא הכיוון הנכון. יבמ היתה הראשונה שאיתרה את הצורך האמיתי ולכן היא הצליחה.

אנשים ומחשבים: מה יהיו לדעתך התוצאות של מיחשוב תהליך החינוך על הדורות הבאים?

יהושע מאור: כשאנחנו מדברים על העתיד הרחוק מאוד, קל מאוד להתנבא ולנחש, משום שאף אחד לא יהיה כאן לבדוק אותנו. מצד שני קשה להתנבא, אז נעשה אקסטרפולציה של דברים שאנחנו רואים היום. יש כמה מגמות וקיימות מחלוקות לא מעטות לגבי הצלחתן ותרומתן.

מה שנדמה לי שאפשר לומר במידה גדולה יותר של ביטחון, ובמידה קטנה יותר של סיכון, זה שיש כמה מאפיינים, שכנראה ניתן יהיה לבדוק ביתר ודאות. אחד מהם הוא האינדיבידואליזציה של ההכשרה. היום אתה מוגבל. אם מישהו מלמד, הוא מלמד כיתה עם עשרות תלמידים, או שהוא נותן שיעורים פרטיים. השיטה הפרונטלית של מורה מול כיתה בוודאי תשתנה. אני לא אומר שהיא תוחלף, אבל בפירוש היא תשתנה, ואנחנו רואים כבר ניצנים לזה גם בארה"ב. יש למשל, מה שנקרא אוניברסיטה אלקטרונית. המגמה היא להכניס אלמנטים של הוראה לא פרונטלית לתוך מוסדות חינוך, במשולב עם הוראה פרונטלית, ובמקרים אחרים בלי הוראה פרונטלית כלל.

אני רואה את השילוב הזה של אלמנטים פרונטליים מסורתיים ומערכות הוראה ממוחשבות אצלנו בחברה. אנחנו מקדישים חלק גדל והולך להוראה לא פרונטלית.

האימפליקציות של זה יהיו בתי ספר קטנים יותר, תלמידים יוכלו להתקדם בקצב האישי שלהם, וכן הלאה.

אני לא מאמין שמחר בבוקר, או באיזשהו תאריך מאוחר יותר, תעבור כל ההוראה לפסים של לימוד בעזרת מחשבים. יהיו יותר חלקים כאלה, אבל יהיה שילוב של השניים.

אם אתה מסתכל על בית ספר שנמצא במקום נידח ויש בו בסך הכל אולי 30 תלמידים, אני חושב שאם אתה לוקח מורה, שנעזר בכלים כאלה, השילוב שלהם יכול להביא לתוצאה הרבה יותר טובה מאשר עם אותו מורה לבד, שלא תמיד הוא מורה מעולה, ביחוד לא באזורים נידחים. המחשבים לא יחליפו את המורים, אלא יגבירו את העוצמה שלהם.

אנשים ומחשבים: מה דעתך על הדברים שיוחסו לפרופ' אפרים קציר, בהם הביע דאגה לתעסוקת עובדים בתעשיה, עקב 'פלישת'

מחשבים ורובוטים?

יהושע מאור: אינני יודע אם הדברים שהופיעו בעיתונות מהווים ציטוט מדויק מדברי פרופ' קציר, אבל לגבי מה שיוחס לו, אני לא מסכים להנחה, שמחשבים ורובוטים ידחקו את רגלי העובדים ויגרמו ליצירת אבטלה.

מתוך המחקרים הרבים שנעשו ושהכילו נתונים רבים, על פני תקופות ממושכות, וניתוח מעמיק, איש לא יכול היה לקבוע את מה שכתבו העיתונים בשמו של אפרים קציר. זהו תהליך שמאזן את עצמו ויש לכך הרבה דוגמאות היסטוריות.

אנשים ומחשבים: האם טלקומיוטינג — עבודה בבית בעזרת מחשב — תשפיע על המרקם החברתי בחברה תעשייתית, וכיצד?

יהושע מאור: השאלה היא איזה מין מודל אתה רואה. אם אתה רואה את המודל הקיצוני, שבו אנשים לא יוצאים מפתח הבית, אז כן יכולה להיות השפעה דרמטית, אבל זה לא המודל שאני רואה.

עם הניסיון שיש ליבם בנושא הזה, ועשינו כמה ניסויים בעולם, אנחנו מתכוננים גם לעשות ניסיון כזה בארץ. אנחנו שוקלים ניסוי של הפעלת מסופים מבתי עובדים לצורך ביצוע העבודה. לא גיבשנו סופית את הניסוי, אבל בקווים כלליים פחות או יותר, איתרנו את המועמדים המתאימים. יש לנו לבטים ובעיות, כשנפתור אותן כנראה שנתקדם לניסוי הזה.

בכל מקרה, במקומות שבהם הניסוי הזה כבר בוצע, א־פריורי, הכוונה לא היתה להשאיר מישהו בבית ולהגיד לו: אל תבוא למשרד, נשלח לך את המשכורת. השאלה היא איזה מין חברה אתה רוצה לראות, אני לא כל כך בטוח שזה תלוי רק ברצונך. השאלה היא גם איך אתה רואה את העבודה של אנשים, וחלק גדול מן העבודה של אנשים הוא פרי של אינטראקציה ביניהם. ואת האינטראקציה הזאת אתה לא יכול להשיג, אם האנשים יושבים כל אחד מבודד בביתו.

יותר מזה, השאלה היא גם איזה מין מקום עבודה אתה רואה. אנחנו רוצים לראות מקום עבודה שבו אנשים לא רק נותנים רעיונות או נותנים את המאמץ שלהם תמורת כסף, אלא מקום שבו יש לאנשים סיפוק, שבו הם יכולים לבטא את השאיפות האינטלקטואליות שלהם, מקום שבו הם יכולים לתרום לעצמם, ולא רק לעבודה. אנחנו חושבים שזה קשור קשר הדוק בשהיה בעבודה יחד. זה לא אומר שלא ניתן לשפר ולשכלל וליעל: בקטעים מסוימים תיעשה העבודה גם עם מסוף בבית. אם, למשל, אתה עומד בקשרי עבודה עם ארה"ב, הבדלי השעון הם כאלה, שאם אתה עושה את העבודה אתה צריך להישאר במשרד הרבה שעות נוספות, וזה פוגע בחיים שלך, או שהחפיפה (עם ארה"ב, ד.פ.) היא מצומצמת ולכן אתה יכול להתקדם פחות. לעומת זאת אם תהיה בבית ותוכל לשלוח מסרים בשעות שבהן אתה לא פעיל בדרך כלל, אתה מתקדם הרבה יותר מהר. הדיאלוג הופך להרבה יותר קצר במובן של הזמן הקלנדרי, ולכן אתה מתקדם הרבה יותר מהר.

דוגמה אחרת היא שאולי צריך להושיב מישהו כאן — שישב במשרד שמא יקרה משהו. שם בבית, תעשה מה שאתה רוצה לעשות, אם משהו יקרה המסוף יהיה אצלך ותוכל להגיב דרך המסוף.

ממחקרים שנעשו כדי לבדוק, מתי אנשים מקבלים חלק מן הרעיונות שלהם, מסתבר, שחלק מן הרעיונות בא כאשר אתה נמצא בדיאלוג, כאשר אתה באינטראקציה עם אנשים אחרים. כנראה זה קטליזטור שמביא אותנו לפעילות יצרנית.

אנחנו בפירוש לא מתכוונים לקחת מישהו, להכניס אותו להסגר ולומר לו: שב חודש ותעבוד סגור באיזה שהוא מקום. הוא יופיע לעבודה כל יום והמסוף ישלים את אותם הדברים שהזכרתי קודם. אין לנו שום כוונה שזה יתפרש באיזה שהוא מקום כניסיון להפיק יותר מן העובדים, מבלי לשלם להם. זאת לא דרך להוציא מן האנשים יותר שעות עבודה.

אנשים ומחשבים: האם חברות המחשבים, שיצרו סטנדרטים חדשים להעסקת עובדים (רווחת עובד, מוסר עבודה, שכר וכו'), הביאו או יביאו בעתיד לשינוי באיכות החיים והעבודה של כלל העובדים?

יהושע מאור: הסטנדרטים החדשים להעסקת עובדים הם לא מונופול של חברות המחשבים. אם תסתכל בחברות רבות תמצא, שבהרבה מקרים חברות היי־טק יצרו סטנדרטים חדשים, שבפירוש תרמו לרווחה של עובדים, ואני חושב שיש כאן השפעה. אתה לא פועל בחלל הריק. הדברים איכשהו מתפזרים ויש כאן השפעה הדדית. וההשפעה הזאת נוצרת בכל מיני צורות: או מפני שישבת עם מישהו שעובד בחברה כזאת, או מפני שקלטת עובדים שעבדו בחברה כזאת, או מפני שקראת ספר.

אי אפשר לייחס את ההתפתחות בנושאים האלה אך ורק לחברות מחשבים. אתה יכול למצוא חברות מחשבים שבפירוש אינן שותפות להתפתחות הזאת. יש גם כאלה. וישנן חברות רבות אחרות, שאינן היי־טק, שבפירוש חושבות שהדבר שחשוב להן זה העובד. וברגע שאתה מגיע למסקנה הזאת נגזרים מן ההערכה הזאת הרבה דברים שבהחלט הייתי מסווג אותם ברשימה שהוצגה בשאלה. כך שזה לא אופייני לתעשיה, אלא אופייני לראיה שאתה רואה את העובדים ומבחינה זו, זה מה שמשותף לסטף ורטהיימר למשל ולתעשיות היי־טק כמו סאיטקס.

אנשים ומחשבים: ולסיום שאלה שוודאי מעסיקה את עובדי יבמ ישראל. האם תוכנית הפרישה המוקדמת שהוכרזה על ידי יבמ ארה"ב, שבמסגרתה יעזבו את החברה כ־4,000 עובדים, תגיע גם לישראל?

תוכנית הפרישה המוקדמת זה דבר שקיים בארה"ב. אם זה יגיע למקומות אחרים? אינני יודע. מכל מקום בשנת התקציב הבאה זה לא יגיע לישראל, עד כמה שידוע לי.

פעם קראו לזה:



מזכירה



קלדנית



איש כספים



"מומחה של המחשב" בחברה

היום קוראים לזה

תוכמה

חבילת התוכנה שתנהל עבורך את המחשב במשרד

תוכמה — חבילת תוכנה רבת עוצמה, מתקדמת ומגוונת, קלה ללמידה ולהפעלה, הנותנת פתרונות מעולים בכל תחומי ניהול המשרד: מזכירות, קלדנות, כספים, טלקסים וניהול המחשב עצמו.

תוכמה — מאפשרת הפקת תועלת מיידית ואינה דורשת ידע מוקדם והבנת המחשב.

תוכמה — לייעול העבודה במשרד. נמצאת כעת בשימוש אצל בעלי מקצועות חופשיים. (עורכי דין, רואי חשבון, עתונאים, סופרים, סוכני ביטוח ועוד).

תוכמה כוללת:

מעבד תמלילים עברי אנגלי מוגבר

* מאפשר הכנת פורמאטים, טפסים, מדבקיות, מיזוג הדפסה — כל זאת — בפקודות הגיוניות, קלות ללמידה ולשימוש.
* אורז ומכין אוטומטית מסמכים לקראת שידור בטלקס או בדואר אלקטרוני.
* מאפשר תיוק ושליפה של חומר וכן ספירה מדויקת של מילים, שורות וסימני דפוס.

הנהלת חשבונות

* הנהלת חשבונות לעצמאיים — תקבולים ותשלומים, הטובה מסוגה, מוגברת ופשוטה.
* אופציה: אפשרות ניהול חשבשבת — כוללת אפשרות להקמה אוטומטית של חברות בהנה"חש, מניעת כפל חברות בשם זהה ומניעת כניסה שגוייה לעבודה בחברה מסוימת, הקמה וניהול של דיסקטים לגיבוי והגנה מפני אובדן חומר יקר במהלך הגיבוי תוך מידור מושלם בין החברות השונות.

תקשורת

* תוכנת תקשורת מתקדמת הכוללת פקודות אוטומטיות לתקשורת טלקס, דואר אלקטרוני ותקשורת בין מחשבים.

פעולות חיוניות במחשב

* כגון הכשרת דיסקטים חדשים, העתקה וגיבויים שונים. העבודה נעשית מתוך תפריטים פשוטים וניהול אוטומאטי מלא.

תמיכה במשתמש

* התמיכה במשתמש נעשית ע"י קשר ישיר בין המחשב שלך למחשב חברת אל־עד מיקרו מחשבים ומערכות באמצעות מודם — **זו תמיכה יחידה מסוגה בישראל.**

לפרטים והדגמה:

אל-עד

מיקרו מחשבים ומערכות למשרד הממוחשב.

רח' קריניצי 46, רמת גן 52433
טל. 723617, 03־726068


I LIKE
CENTRONICS®
PRINTERS
המדפסת הביתית שלי !
אי.אס.פי.
קידום מכירות לתעשיה בע"מ
טלפון: 03-957134 03-952331-2
צוות הפקות

מחשבים על הכביש

יאיר ברקת

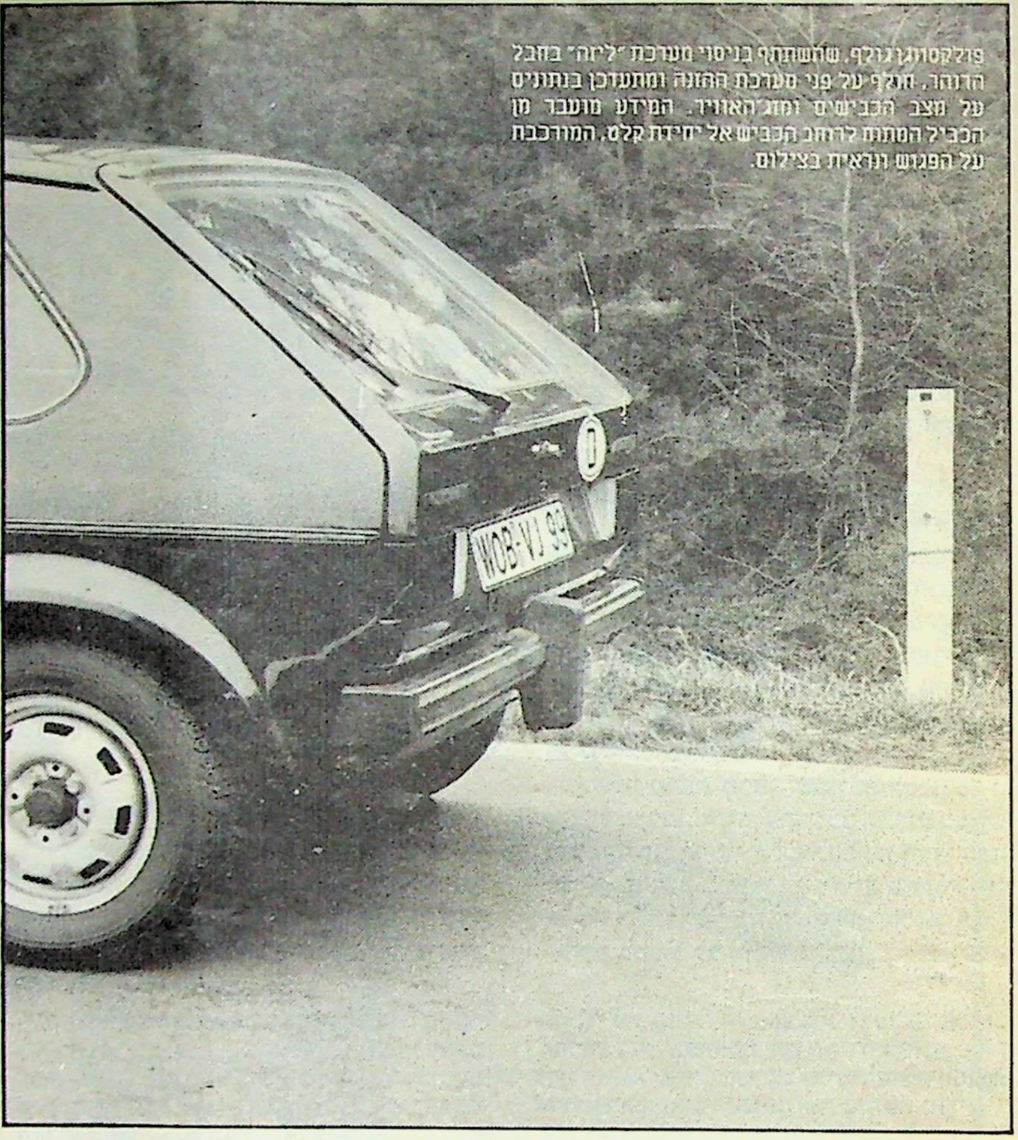


שיתוף פעולה בין חברת מכוניות לחברת אלקטרוניקה הוביל לפיתוח אב־טיפוס של מערכת הנחיה ממוחשבת, שתספק לנהגים מידע חיוני בזמן אמת

מחקרי תחבורה שונים, שנערכו בגרמניה המערבית, הגיעו למסקנה כי שליש מרשת הכבישים בשטח עירוני סובל מגורמים שונים, המעכבים את שטף התנועה. עם גורמים אלה נמנים כבישים משובשים, ערפל, תאונות, צווארי בקבוק תעבורתיים ועוד. עוד התברר במחקרים אלה, כי דרכים רבות משולטות היטב ומנחות כראוי את הנהג ליעדו, אך לעומתן שילוט ההכוונה בדרכים אחרות לקוי ואינו מספק לנהג את המידע הדרוש לו.



תצוגה כל־דיגיטלית במכונית הניסוי של פולקסווגן — ארפ"ו 3. בצד ימין נראית מערכת הניווט הממוחשבת "נווקומפ", המצביעה לנהג על כיוון הנסיעה (צפון צפון־מזרח) ועל המרחק בקו אווירי (43.5 ק"מ).



פולקסוואגן גולף, שהשתתף בניסוי מערכת "ליזה" בחבל הרוהר, חולף על פני מערכת ההזנה ומתעדכן בנתונים על מצב הכבישים ומזג האוויר. המידע מועבר מן הכביל המתוח לרוחב הכביש אל יחידת קלט, המורכבת על הפגוש ונראית בצילום.

מצאים אלה מוליכים לשתי מסקנות עיקריות: יש לדאוג לחלוקה טובה יותר של התנועה על כל רשת הכבישים הניתנת לשימוש: הנהג זקוק להדרכה אישית אופטימלית על מצב עומס התנועה בציר התנועה שלו.

אחת מן הדרכים לפתרון היא מערכת הנחיה מקוונת, המספקת לנהג מידע בזמן אמיתי על הכביש והמציגה בפניו דרכים אלטרנטיביות להתקדמות ליעדו. מערכת כזו, שכינויה "ליזה" או "אלי", אשר פותחה במשותף על־ידי מחלקת המחקר והפיתוח של פולקסווגן וחברת האלקטרוניקה הגרמנית "בלאופונקט", הופעלה בהפעלה ניסוית בחבל הרוהר שבגרמניה.

"ליזה" מנתחת באופן הגיוני את מערכת האפשרויות והתנועה, מספקת מידע על תמרורים, מכשולים, תנאי מזג־אוויר וכו' וזה נמסר לידיעת הנהג בזמן ובמקום המתאימים לכך, על־פי החלטת המערכת.

כיצד פועלת ליזה?

על בסיס הנתונים, הנאספים על־ידי ציוד המוצב בצידי הדרכים, מקבל המחשב המרכזי של המערכת תמונה כוללת של עומס התנועה: הוא "יודע" היכן יש מפגעים וכיצד ניתן עוקפם, הוא מאתר סכנות באיזור מוכה ערפל או על כביש מוצף וחלקלק, או היכן התרחשה תאונה המפריעה לתנועה לורום. בשעת הנסיעה מקבל הנהג מן הצג שבמכוניתו מידע המתריע על למפגעים אלה ומזהיר אותו לנהוג בהתאם להתפתחות בשטח עד כדי התראה על נסיעה קרובה מדי למכונית שלפניו.

אך "ליזה" נותנת יותר מכך: היא ממליצה לפני הנהג על מסלול הנסיעה הרצוי: הרבה לפני הגיעו לקטע הכביש הקשה למעבר, תציין לפניו המערכת כיוון נסיעה מומלץ. ההמלצה באה בצורת תצוגה גראפית ברורה. בדרך כלל תבחר המערכת את הדרך הקצרה ביותר אל היעד, אך אם גם בה חלו שיבושים היא תאתר דרך עוקפת, שתהיה אף היא חסכונית בדלק ובזמן.

למעשה אין נהג, שבת־לווייתו היא "ליזה", זקוק עוד לסיוע שלטי הכוון ואף תמרורים: המערכת אוצרת בתוכה את כל המידע הדרוש: איזה רחוב הוא חד־סטרי, באיזה הכניסה אסורה והיכן מהירות הנסיעה מוגבלת תמיד או זמנית.

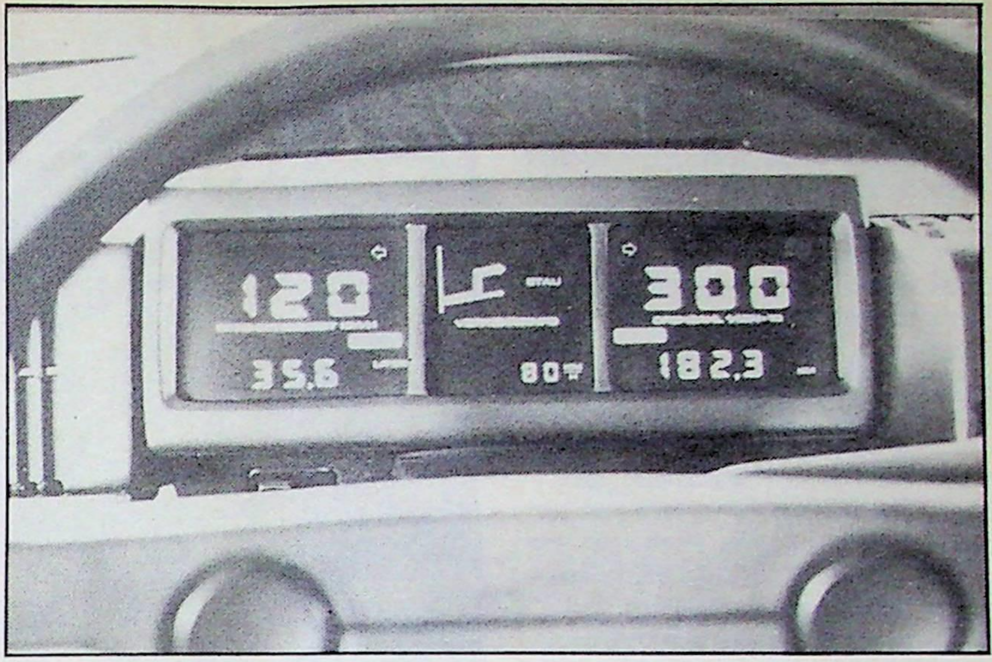
המידע המקוון מתקבל במערכת התוך רכבית, כאשר הרכב נוגע בפס המתוח לרוחב הכביש והמחובר למסוף שבאותו פרק דרך (ראה תמונה). מדי קילומטרים אחדים יפגוש הרכב מסוף כזה ויתעדכן. המידע למערכת מוזרם מן הרשויות השונות כמשטרה, הצלב האדום, השירות המטאורולוגי ואחרים.

כאשר נכנס הנהג אל רכבו כל שעליו לעשות הוא לציין לפני "ליזה" מהו יעדו ובאיזו שעה הוא רוצה להגיע אליו. את השאר היא כבר תעשה בעבורו.

מסקר משתמשים במערכת הניסויית עולה כי 80 אחוזים מהם "מאוד מרוצים" או לפחות "מרוצים" ו־46 אחוזים מהם ציינו כי שיפרו את דרכם ליעדיהם באיזור הניסוי לעומת האיזור, שבו לא הופעלה המערכת. כחמישית מן המשתתפים בניסוי ענו כי במחיר 600 מארק ירכשו את המערכת, 28 אחוזים השיבו כי מחיר נמוך יותר הוא סביר בעיניהם. המחצית האחרת השיבה כי מחיר כזה הוא גבוה מדי וכי במחיר של 340 מארק למערכת נראה להם כי ירכשו אותה. 400 מבין 1000 הנסיינים הגדירו את "ליזה" כשימושית ביותר או שימושית.

מסקנות הסקר טרם הובילו לידי מסקנה כי יש להתקין מערכות כאלה בקנה מידה מסחרי והמוני, והסיבה המרכזית היא כלכלית: אפילו מחירה המתוכנן של המערכת לנהג — בין 200 ל־400 מארק — אינו מוצדק מבחינה כלכלית. היחס הנכון של עלות/תועלת שמצאו כלכלנים הוא 50 מארק למכשיר. רק במחיר כזה הם מוצאים חיסכון בהתקנתו, אך הם מודים כי אינם יכולים לכמת ערכים אחרים הטמונים בשימוש במערכת כרגיעה, נוחיות ודייקנות לשמה.

למרות זאת, אין חוקרי פולקסווגן מוציאים מכלל אפשרות התקנתן הסדרתית של מערכות כאלה בכל כלי־רכב. הוזלתם ההולכת ונמשכת של רכיבים אלקטרוניים ובעיקר — פתרון מוצלח וזול יותר ממצג ה־LCD הנוכחי, יביאו לדעתם למפנה. מכל מקום, בדגמי הניסוי שהם הציגו בשנים האחרונות: אוטו 2000 וארפ"ו 3 מצויות מערכות ניווט. מערכת "אוטו 2000" דומה ביסודה ל"ליזה" ואילו זו שבארפ"ו 3 היא מערכת ניווט לאזורים בלתי מוכרים לנהג — עירוניים ופתוחים. לאחרונה נוסחה המערכת, המכונה "נוויקומפ" (נוויגטור קומפיוטר — נווט־מחשב), בנסיעה בסהרה וקרוב לוודאי שתוצע לרוכשי טרנספורטר סינכרו בעל הנעה 4X4 כציוד נוסף.



לוח המחוונים הכל דיגיטלי ב״אוטו 2000״ של פולקסווגן כשבמרכזו מערכת הניווט ״ליזה״. המצג מציע לנהג לפנות שמאלה מאחר שהדרך הקצרה יותר, שבה היה אמור לנסוע, חסומה בפקק (STAU). מהירות הנסיעה המומלצת מופיעה בתחתית המצג — 80 קמ״ש.

נוויקומפ — מחשב ניווט

עם פיתוחה של למערכת הנעה מתמדת לארבעת הגלגלים לפולקסווגן טרנספורטר (סינכרו), נפתחו אפשרויות ניצול חדשות של רכב מסחרי רב־גוני זה. עם אפשרויות אלה נמנות הנסיעות ארוכות הטווח ויציאות משלחות מחקר למיניהן לאזורים שוממים או ריקים מאדם. ההנעה החדשה לכל הגלגלים מגדילה באופן ניכר את כושר העבירות של הדגם החדש.

מציאת יעדי נסיעה בסביבה בלתי מוכרת היא משימה, המכבידה ביותר על הנהג, כיוון שעליו להחזיק בקביעות מפה לידו, על־מנת לדעת מהו מיקומו ולקבוע את המשך דרכו. באזורים בלתי מיושבים וחסרי דרכים קשה משימה זו פי כמה, משום דלותן של נקודות המוצא, המצויות בשטח, ואשר בעזרתן ניתן להתמצא ולקבוע את המשך הניווט. למשלחות מחקר מתלווה, בדרך כלל, נווט, הזקוק לכשרון התמצאות גדול וכושר ניווט לא מבוטל, כדי למסור במהירות לנהג הוראות נהיגה, הנקבעות על־פי מפה בלבד.

מה יכול לעשות מחשב ניווט כזה וכיצד הוא פועל?

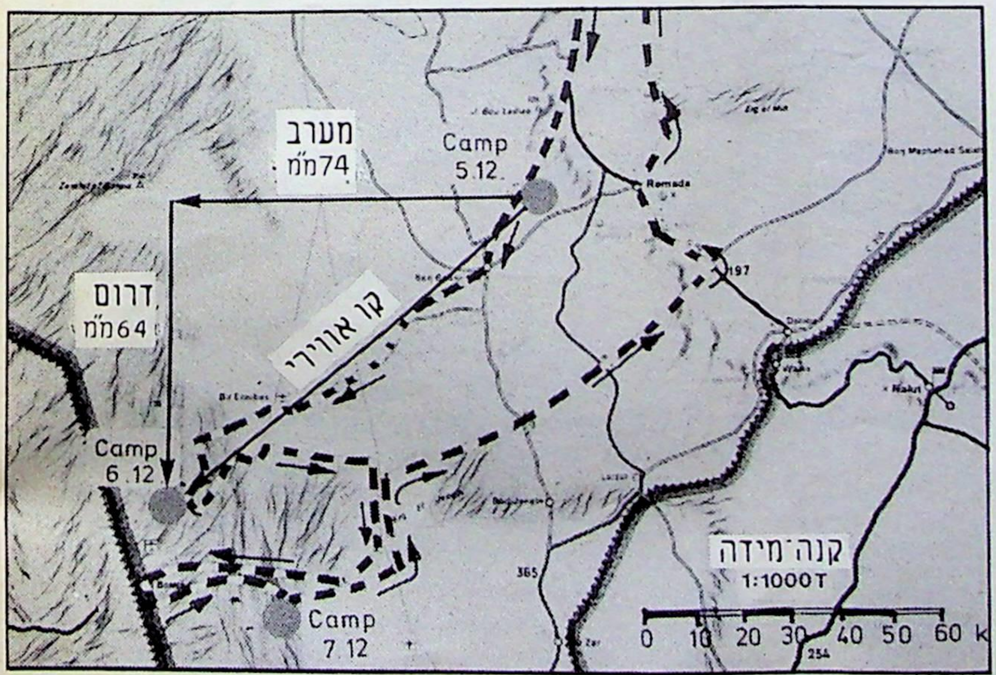
בטרם יציאה לדרך מוזן הנווט האלקטרוני בשני נתונים בסיסיים: נקודת היציאה והמטרה. את שני אלה קובעים בעזרת שני מספרים בני 4 — 6 ספרות. המספרים, המהווים מרגע הזנתם את מספר הקוד, נקבעים בעזרת מפה.

המשתמש מודד על המפה את המרחקים מזרח־מערב וצפון־דרום בין נקודת היציאה למטרה. בערכים הללו ובקנה־המידה של המפה הוא מזין את המחשב. הניווט בעזרת מפה מיוחדת, כמו זו הנמצאת בשימוש אלה הנוסעים מרחקים גדולים, מאפשר להזין את המחשב גם בזווית הסטיה שבין ״הצפון המגנטי״ ל״צפון הגיאוגרפי״ וכך לשפר את הדיוק בניווט.

בשעת הנסיעה ניתן לראות על־גבי מצג, המותקן על לוח המכשירים של הטרנספורטר סינכרו, את כיוון היעד בקו אווירי ואת המרחק ממנו. בדרך זו אין הנהג מאבד את כיוון היעד גם כאשר עליו לנסוע בדרך עוקפת, או כאשר עליו לחפש מעבר עביר לרכב ולשם כך — לשנות לגמרי את כיוון הנסיעה הכללי. מחשב הניווט מודד בהתמדה ובאופן אוטומטי את המרחק שנסע הרכב ואת כיוון הנסיעה בעזרת מצפן אלקטרוני. מלבד זאת הוא מחשב בהתמדה מהו המקום המדויק שבו נמצא הרכב וכן את מרחק היעד וכיוונו.

כאשר מנווטים למרחקי נסיעה, העולים על 100 ק״מ, שבהם יש לחשב סטיה ידועה של היעד, חייב הנהג או הנווט לערוך מפעם לפעם, כאשר הוא מגיע לנקודות ציון בולטות, תיקון ידני. לכן תוכנן מחשב הניווט כך שניתן להזין אותו במה שמכונה ״יעדי ביניים״. נקודות ציון בולטות אלה, המוזנות אל המחשב, מהוות גם נקודות גישוש, שמטרתן לתקן טעויות שנעשו במשך הנסיעה.

בשעת נסיעת מבחן, שנערכה לטרנספורטר סינכרו במדבר סהרה, צויד רכב המבחן במחשב הניווט ונהגי הניסוי של פולקסווגן מסרו לאחר מכן חוות דעת חיובית על הסיוע שהעניק להם המכשיר החדש (מלבד חוות הדעת שהיה עליהם למסור על הדגם החדש). ►



לאחר שמסמנים על־גבי המפה את נקודת המוצא והיעד, מודדים את המרחקים מזרח־מערב וצפון־דרום. בדוגמה המצולמת, שנלקחה מנסיעת הניסוי של פולקסווגן טרנספורטר סינכרו במדבר סהרה, מערב — 74 מ״מ, דרום — 64 מ״מ וקנה המידה של המפה — 1:100,000. על־פי מכפלת המרחק במילימטרים בקנה המידה וחישוב אורך הצלע השלישית במשולש שנוצר, מוצא המחשב את המרחק האווירי ליעד ואת כיוונו המדויק.

מעבד התמלילים
האחד
שנותן לך
הרבה יותר תוצאות
בפחות הוצאות

וורדמיל

וורדמיל

בקרו אותנו בתצוגה של יבמ

WORDMILL® 4.18

מס׳ 1 - זה נותן לך הרבה

״וורדמיל״ הוא מעבד התמלילים המקצועי היחיד שנותן לך חבילה של יתרונות ייחודיים, במחיר נוח ביותר; כי רק ״וורדמיל״ שהוא מעבד התמלילים הנפוץ ביותר בישראל - מסוגל להעניק לך הטבות כה רבות ולהיות עם זאת - כלכלי ומצליח כל-כך.

ומהו הסוד? פשוט מאוד

תפוצה של 5000 התקנות - פועל יוצא לרמתו המקצועית של וורדמיל - מאפשרת תמחיר נוח לצרכן ואטרקטיביות בחבילת ההטבות הנילוות.

מס׳ 1 גם בחבילת ההטבות

״וורדמיל״ הוא מעבד התמלילים **הרב-לשוני ביותר בעולם.** תוכל לכתוב בו בעברית, אנגלית, ערבית, צרפתית, גרמנית, ספרדית, יוונית ועוד.

תוכל גם להשתמש בו לכתיבה מדעית מלאה - להכנת טקסטים לסדר צילום, למשלוח מכתבים לפי רשימות תפוצה (MAIL-MERGE) לתקן שגיאות כתיב וסגנון (TURBO LIGHTNING) ולהשתלב במשרד האלקטרוני של י.ב.מ. (DCF, PROFS)

(* חלק מההטבות הן אופציות בתשלום).

תפוס אותנו במילה.

מילון חינם
חינם - משולב עם וורדמיל
וורדמילון - מילון עברי-אנגלי - אלקלעי.

המילה האחרונה - בהחלפה TRADE-IN
עכשיו - אתה יכול להחליף את המהדורות הקודמות שלנו, או מעבד ישן אחר, למהדורה החדשה שלנו - שהיא המילה האחרונה בעולם בעיבוד תמלילים רב-לשוני.

וורדמיל

אינטרסופט - הנדסת תוכנה בע״מ • רח׳ אוסישקין 22, ירושלים טל. 02-699311, 02-667304 ואצל כל משווקי IBM PC ותואמיו החוקיים.

WORDMILL® - מעבד התמלילים מס׳ 1 בישראל.

נועם
מיקרו משרד ממוחשב

ניסו כהן

חבילת תוכנה מוכללת ישראלית ראשונה, מבצעת את כל משימות המשרד



נועם — המשרד הממוחשב היא תפיסה חדשה לחלוטין בתחום מעבדי התמלילים בישראל, ועל פי הידוע לי — בעולם כולו. זוהי חבילת תוכנה מיוחדת במינה, העשויה להפוך לכלי עבודה עיקרי ויעיל במשרד, אם יקלוט אותה המשתמש כהלכה, וינצל את מירב אפשרויותיה. בניגוד לחבילות תוכנה אחרות, שאינן מצליחות להתגבר על הפער שבין ביצועים מיוחדים לבין ידידותיות למשתמש, הרי נועם אוחזת את המקל בשני קצותיו: ידידותית מאוד ורבת ביצועים כאחד.

דמיינו לעצמכם את המחזה הבא: השעה היא 10:30 בבוקרו של יום ראשון, במשרד עורכי הדין רותם, אשבל ויוספזון בלב תל־אביב. משרד אותו מנהלת, בכישרון רב, המזכירה יונה.

רותם: את גומרת להדפיס את התביעה? יונה!

יונה: אתה לא רואה, אני מקלידה! (F2 מתפריט ראשי)

אשבל: יונה! תשיגי לי בבקשה את ליכטנזון, את הררי, את אשתי ואת ציפי, בסדר הזה בבקשה!

יונה: החייגן פועל, תקבל אותם לפי הסדר שביקשת! (ALT+F10 מכל מקום)

יוספזון איפה מתויק המכתב שקיבלנו מהשופט אלמליח לפני חודשיים?

יונה: תיק דואר נכנס 5/86 אסמכתא מש 457 (F7 ממעבד התמלילים)

אשבל: אני צריך חשבונית + 2 העתקים על 1,500 ש"ח פלוס מע"מ!

יונה: קבל! (F6 מתפריט ראשי)

אשבל: אוי ואבוי! צריך להוריד שני סעיפים מכתב התביעה ולמספר מחדש!

יונה: אל תדאג. תסמן אותם. הסיעוף

מתבצע אוטומטית! (SHIFT + F7)

אשבל: מתי יש לי פגישה עם רפופורט?

יונה: יום ו' 5 בספטמבר (ALT + F9)

יוספזון: מוכנה לשלוח מכתב אישי לכל לקוחותי לאחל להם חג שמח?

יונה: אין בעיה. גם לאלה שבמעשיהו?

את כל הפעולות לעיל, ביצעה יונה בבת אחת, מתוך אותה חבילת תוכנה — נועם.

מרכיבי המערכת

מעבד התמלילים: זהו המודול הראשי של חבילת התוכנה והוא גם המודול העיקרי, סביבו פועלים היישומים הנוספים. מעבד התמלילים מבוסס על שתי גירסאות קודמות, המוכרות לנו זה מכבר: איריוורד המופץ בידי אי.אס. ותמלילן, המופץ בידי רשף תוכנה מחקר ופיתוח, שיצרה גם את נועם.

בסיס נתונים: במודול זה שלושה בסיסי נתונים מוגדרים מראש ואחד נוסף, להגדרת המשתמש. מילוי הנתונים ברשומות מתבצע בנפרד או מתוך מעבד התמלילים, תוך כדי עבודה.

מחולל טפסים: מודול נפרד (מהתפריט הראשי) לשרטוט והדפסה מהירים של טפסים נחוצים, כולל חישובים מתימטיים והפקת מקור + מספר עותקים כנדרש.

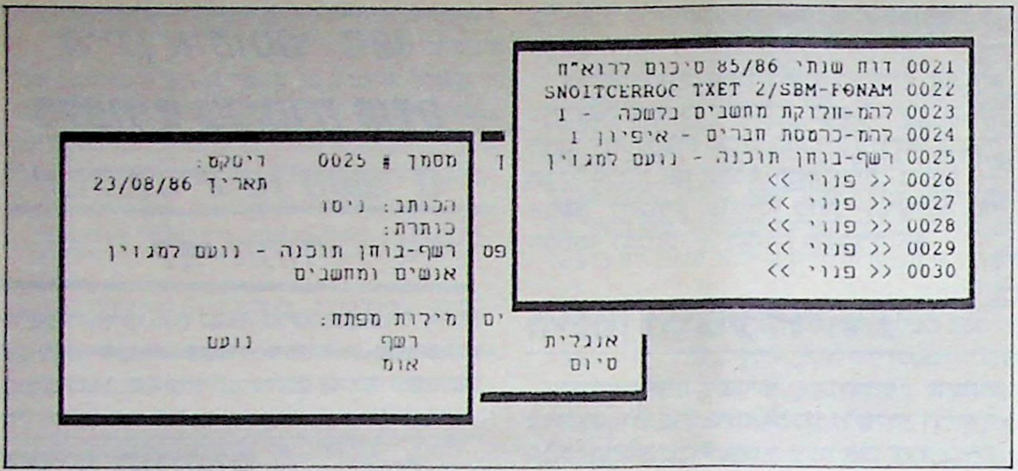
מחולל מדבקות: מודול נפרד (מהתפריט הראשי) הקשור כברירת מחדל לבסיס הנתונים, להפקת מדבקות תפוצה, אולם יכול לשמש לכל יישומי מדבקות אחרים, כולל הפקת מדבקות "נומרטור" (בסדר רץ של מספרים).

דואר אלקטרוני: קישור ישיר לעורק זהב. מודול זה שולח את המסמך שבזיכרון כקובץ בדואר אלקטרוני, על פי שיטת המשלוח של עורק זהב. מודול זה אידאלי במיוחד לעיתונאים ואחרים, העושים שימוש בדואר האלקטרוני ונשברו מן התסבוכת הכרוכה בהסבת קובץ של מעבד תמלילים אל קוד אסק"י הישן, שבו פועלות רשתות הדואר האלקטרוני.

כל המודולים לעיל פועלים בנפרד גם באנגלית או במשולב (אנגלית בתוך טקסט עברי ולהיפך).



נועם — תפריט ראשי



תיוק מסמך בעזרת מילות מפתח לאיתור מהיר

דואר אלקטרוני: קישור ישיר ל"עורק זהב". מודול זה שולח את המסמך שבזיכרון כקובץ בדואר אלקטרוני, על פי שיטת המשלוח של עורק זהב.

כלי עזר בתוכנה

כלי העזר הם מודולים נפרדים, הפועלים בשיטת "מצוי בזיכרון" וניתן להפעילם בכל שלב, ממרבית המודולים הראשיים. הם מזכירים מאוד את "סיידקיק" הידועה, אולם נוחים ממנה בהרבה וכמובן — פועלים בעברית.

חייגן אוטומטי: ספר טלפונים ממוחשב מהיר מאוד, שבעזרת מודם יכול גם לחייג את המספרים המבוקשים. החייגן של נועם יכול לחייג עד 10 מספרים מבוקשים, תוך כדי המשך עבודה רגילה בתוכנה (להבדיל מסיידקיק).

יומן פגישות: לוח שנה ויומן פגישות אוטומטי עבור 1-10 אנשים, בעל אופציות פנימיות רבות. כולל תזכורות אוטומטיות, בקרה על פגישות חופפות והדפסת דפי היומן בצורה אטרקטיבית מאוד, על גבי טפסים מיוחדים. ניהול הפגישות הוא ברמה יומית, שבועית וחודשית.

מחשבון: קיים במעבד התמלילים בלבד. מבצע את ארבע פעולות החשבון כולל זיכרונות.

תזכורת: קיים במעבד התמלילים בלבד. משמיע ביפים בזמנים שנקבעו מראש.

מערכת הפעלה: בהקשה על ALT+F5 ניתן לצאת למערכת ההפעלה, תוך כדי עבודה בתוכנה, לבצע שורה של פעולות ולחזור אל המקום הנדרש בתוכנה. יעיל מאוד!

מעבד התמלילים

לא ננתח כאן לעומקו את מעבד התמלילים של נועם. בעבר, ניתחנו את איריוורד והענקנו לו ציונים טובים. נזכיר את תכונותיו העיקריות, וננתח את התוספים שהוכנסו בו והפכו אותו לכלי העבודה הבסיסי בנועם. נועם, כמעבד תמלילים, מיועד למסמכים שאורכם עד 20 עמודים לערך. מעבד התמלילים פעיל במסמכים שרוחבם יכול להגיע עד 240 תווים. מרבית פקודות המעבד מצויות לצד מסך העבודה, בצורת פקודות פונקציה. בנוסף, הוכנס בנועם תוסף בצורת פקודת ALT+H המחלק את המסך לשניים ובחלקו התחתון מראה את יתר פקודות המעבד המיוחדות (פקודות נקודה, פקודות הדפסה מיוחדות, סיכום טורי מספרים, סיעוף, סרגלים מיוחדים ועוד).

ראוי לציון מנהל המסמכים בנועם. כל מסמך מקבל חלון זיהוי ובו מקום לתאריך, שם הכותב, 3 כותרות ראשיות ועוד חמש מילות מפתח, בעזרתן ניתן לאתר כל מסמך הקיים בתפריט המסמכים תוך שניות. מנהל מסמכים זה הוא הטוב ביותר מבין הקיימים במעבדי התמלילים בשוק ואת תועלתו מרגישים לאחר שכותבים כמה עשרות מסמכים.

עוד חידוש בנועם הוא חלון המאפשר למשתמש להציץ אל תוכנו של קובץ אחר בזמן עבודה (או לחלק אחר באותו קובץ) ואם יש צורך — להעתיק שורות וקטעים שלמים בין שני הקבצים. נועם מדפיס מסמכים אל המצג, אל המדפסת או לקובץ, לשם טיפול בתוכנה אחרת. כאמור לעיל, מודול חדש שהוכנס אך לאחרונה, מפעיל את התקשורת ל"עורק זהב" היישר מן התוכנה. כך, ניתן לכתוב מסמך

חייגן אוטומטי: ספר טלפונים שבעזרת מודם יכול לחייג 10 מספרים לפי התור

ולשלוח אותו אל נמען ברשת בשלוש־ארבע פעולות, לעומת עשרים הפעולות המורכבות להן נדרש המשתמש המתוחכם עד להופעתו של חידוש זה.

בסיס הנתונים

לד"ר אלון צוקר, מנכ"ל רשף תוכנה מחקר ופיתוח, ניסיון רב הן במעבדי תמלילים והן בבסיסי נתונים. ד"ר צוקר הוא מפתחו של מחולל היישומים 'דרור', הנחשב לאחד הנפוצים בישראל ולידידותי שבהם.

התפיסה המנחה את בסיס הנתונים של נועם אומרת שהמשרד נזקק למספר קטן של יישומי תיוק ומעקב. אלון קבע שלושה יישומים עיקריים (הניתנים לשינוי או הגדרה מחודשת): מעקב החלטות, מעקב דואר ורשימות תפוצה. יישום נוסף, נתון להגדרת המשתמש והוא מיועד למשתמש מתוחכם, שכן בנייתו של זה נעשית כקובץ במערכת ההפעלה פיסי־דוס.

מתי מתייקים דואר יוצא? כשגומרים לכתוב את המכתב. לכן, הגישה לרשומות "מעקב דואר", נעשית מתוך מעבד התמלילים עצמו. בהקשה על F7, נפתח חלון תחתון, הוא חלון בסיס הנתונים. השדות המוגדרים מראש כוללים את כל הדרוש לתיוק דואר, אבל הגימיק האמיתי הוא בעובדה שאין כל צורך למלא את השדות ידנית. בעזרת מקש F5 מעביר נועם את השדות הרלבנטיים מן המכתב היוצא — היישר אל כרטסת הדואר! כך, תוך מספר שניות, מתייקים



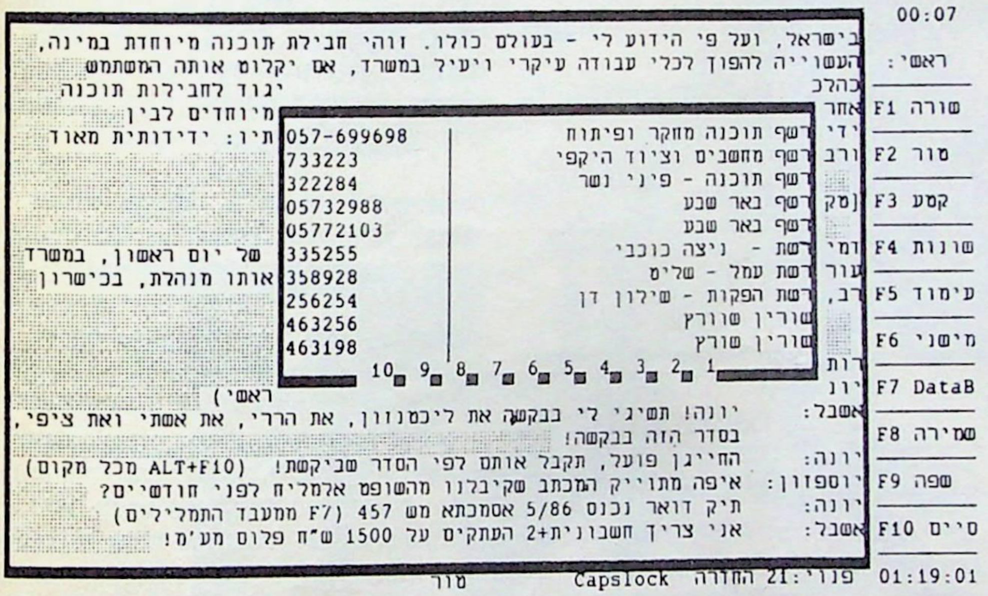
את שם הנמען, את כתובתו, את המוסד הנמען, את האסמכתה ויתר הפרטים הדרושים והופ — חוזרים לכתיבה.

בדרך דומה, מבצעים את העברת הנתונים אל כרטסת מעקב ההחלטות, אל רשימות התפוצה ואל היישום המוגדר בידי המשתמש. נוח מאוד, קל מאוד לביצוע וממש קשה שלא להתפעל מן הפשטות וההיגיון שבתהליך.

שליפת נתונים מתוך בסיסי הנתונים, אף היא מתבצעת תוך כדי עבודה במעבד. כך יכולה היתה יונה למצוא מכתב המתויק ב"דואר נכנס", מבלי לעזוב את מעבד התמלילים. בנוסף — אפשר להעתיק פרטים מתוך הרשומה אל המסמך הנכתב — בעזרת פונקציה F6.

תיכנון וביצוע דו"חות

כשמתמלאים בסיסי הנתונים השונים בפרטים, יש כבר טעם לתכנן ולשלוף דו"חות, על פי חתכים מבוקשים. תיכנון הדו"חות בנועם הוא חגיגה של גימיקים: מסך תיכנון הדו"חות מראה לך את השדות אותם אתה יכול לשלב בדו"ח ועליך אך ללחוץ על מקש "שלב" — F9



החייגן האוטומטי בפעולה מתוך מעבד התמלילים

ואז, בליווי מוסיקה — מתיישב השדה במקום המתאים. אם המקום שהותרת לשדה המבוקש קטן מדי — יחזור השדה למקומו בליווי נעימה עצבנית.

מי שתיכנן בעבר דו"חות, אפילו ב'דרור' הפשוט יחסית, פשוט יתפקע מצחוק מקלות ההפעלה של בסיס הנתונים. תוך כדי עיצוב הדו"ח, מראה נועם דו"ח לדוגמה, ובו נתונים אמיתיים — כדי להדגים בפניך את התוצאה הסופית. דו"חות נועם מוגבלים לנייר ברוחב 80 עמודות, אולם הם מאפשרים כותרות עליונות ותחתונות ושליפה על פי כל חתך נדרש. פשוט וקל מאוד להזמין את כל ההחלטות שקיבלה המחלקה בין תאריכים מסוימים, או העוסקות בנושא מסוים; את מעקב הדואר היוצא בחודש האחרון או את רשימת התפוצה של חתך "חברי כנסת" מתוך יישום התפוצה.

מחולל המדבקות

בעבר, היווה מחולל המדבקות תוכנה עצמאית שלא זכתה להצלחה רבה. כיום, כשהיא משולבת בתוך נועם, זהו מודול מעולה, מתוכנן לפרטים כדי להפוך את המשימה המרגיזה מאוד של הפקת מדבקות — לחגיגה. מחולל המדבקות מצייר את המדבקה על המסך, בהתאם לגדלים אותם קבעת. קל מאוד לתכנן מדבקה כשאתה רואה את המסגרת המדויקת שלה על המסך ובקלות ניתן להשוותה למדבקה הפיזית שברשותך. אתה קובע כמה מדבקות בכל שורת הדפסה וכך אפשר להפיק מדבקות עבור כל שילוב של נייר ומדבקות: 3 מדבקות על נייר 80 טור או 8 מדבקות על נייר 132 טור או כל שילוב אחר.

ברירת המחדל של מחולל המדבקות היא שימוש ברשימת התפוצה של בסיס הנתונים "רשימת תפוצה" של נועם. אולם לחילופין, אפשר להפיק מדבקות המשתמשות כקובץ נתונים בכל קובץ אחר או מדבקות לצרכים מיוחדים: מדבקות "שולח" בעלות כיתוב אחיד; מדבקות לספירת מלאי — ממוספרות בסדר עולה ועוד.

מחולל הטפסים

עד שלא ניסיתי כלי זה במו ידי לא הבנתי את הצורך בו. האם אין מעבד תמלילים טוב מספיק ליצירת טפסים? כך חשבתי. ההוכחה לטעותי הוא מודול מורכב לייצור טפסים אחידים, המכיל אופציות רבות. הכוונה במחולל זה, היא ליצור כלי מסגרת, לשרטוט מהיר של טפסים והפקתם בדפוס במספר עותקים נדרש. זאת כאופציה פשוטה אחת, המיועדת למשרדים בהם מופקים טפסים שונים הנתונים לשינויים תכופים: דו"ח הוצאות, דו"ח אשל, קופה קטנה, הזמנת מופעים וכו'. מטרת המחולל, לחסוך את

עלות ההדפסה בבית הדפוס של טפסים אלה ולהדפיסם בכמות הרצויה בכל פעם.

שרטוט הטפסים נעשה בעיקר באמצעות צירופים של המקשים הנומריים. כך, שרטוט של מלבן נעשה בעזרת מקש SHIFT+9 לפינה ימנית עליונה ו־SHIFT+1 לפינה שמאלית תחתונה. מרגע שהוקש המקש השני — המלבן קיים. העיקרון המבדיל בין המחולל לבין מעבד התמלילים הוא שביטול או דחיקה של תמליל בתוך המלבנים, אינו גורם לפריצת הקווים. הקווים נותרים במקומם ורק הטקסט משנה את מקומו וצורתו.

זו האופציה הפשוטה. האופציה המורכבת יותר, רואה במחשב עצמו כלי למילוי הטפסים. בעזרת פקודות המחולל, יוצרים שדות בטפסים — שדות עבריים, אנגליים, או מספריים. מקשים נוספים משמשים לקביעת נוסחאות חישוב בין השדות המספריים. כך, אפשר להפיק חשבוניות היישר ממחולל הטפסים אל המדפסת, זאת לאחר שהוגדרו שדות מקבל החשבונית, הסכומים ובוצע חישוב מע"מ

המשרד נזקק לכמה יישומי תיוק (דואר וכו') — המופעלים ישירות מתוך מעבד התמלילים

אוטומטי. נועם אף מפיק טפסים בספרור רץ וטופסי מקור + העתקים לפי דרישה. המחולל שומר בתפריטיו רק את מסגרות הטפסים ולא את הטפסים הסופיים הממולאים, ויש לזכור עובדה זאת כאשר חושבים על יישום מתאים. בהפקת חשבוניות, לדוגמה, לא ישמור המחשב את "עותקי" החשבונית שמולאה.

כלי העזר שבתוכנה

כאמור לעיל, כלי העזר העיקריים, אמורים לפעול מתוך כל אחד מהמודולים הראשיים. נכון להיום, פועל מדריך הטלפון והחייגן האוטומטי מתוך כל המודולים למעט מחולל המדבקות, ויומן הפגישות פועל מתוך מעבד התמלילים בלבד. כנראה שתפירת כלי העזר אל יישומי התוכנה הוותיקים יותר עדיין לא בוצעה בשלמותה.

ספר הטלפונים הוא חלון לתוכו ניתן להקליד שמות ומספרי טלפון, בכל כמות רצויה, בכל זמן. זהו היתרון העיקרי של נועם על פני סיידקיק, בה עידכון ספר הטלפונים מתבצע בעזרת מעבד תמלילים אסקי" חיצוני כדוגמת וורדסטאר.

ספר הטלפונים של נועם מתמיין אלפאביתי בעזרת פקודת "מ", ולאחר מכן ניתן לקרוא לכל מנוי מבוקש בעזרת פקודת "ח" — חפש. הפקודה קולטת רק את שתי האותיות הראשונות של השם המבוקש והסמן מגיע במהירות עצומה אל השם האחרון בטור השמות המתחילים בשתי אותיות אלה. לעניות דעתי, יש מקום להרחיב את יכולת החיפוש לשלוש או אפילו ארבע אותיות, כדי לדייק בפגיעה. ביומן הטלפון שלי צברתי כבר מאות שמות ורבים מהם מתחילים באותן שתי אותיות.

חיוג אוטומטי מותנה בקיום מודם חיצוני או פנימי במחשב. החיוג מתבצע בשתי צורות. האחת, הקשת ALT+F1 ואז שומעים מן המודם את קול החיוג ואת המנוי העונה. כשיש תשובה, מקישים ALT+F2 וחוזרים לעבודה רגילה. דרך מתוחכמת יותר, היא לצבור כמה מספרים אותם יש לחייג על פי סדר מבוקש, לסמן אותם בעזרת מקש החדר INS, ואז לחזור לעבודה רגילה. נועם יחייג עבורך את המספרים, יציג את שמות המנויים בחלון קטן בתחתית המסך ויעבור הלאה למנוי הבא, עם סיום השיחה או אם המספר תפוס/לא עונה.

לאחר שימוש בן מספר חודשים בנועם, אני מעריך את החייגן כגימיק האמיתי של התוכנה. אם נזכור כמה עולה חייגן אוטומטי בעל עשרות זכרונות בלבד, נדע להעריך את החייגן

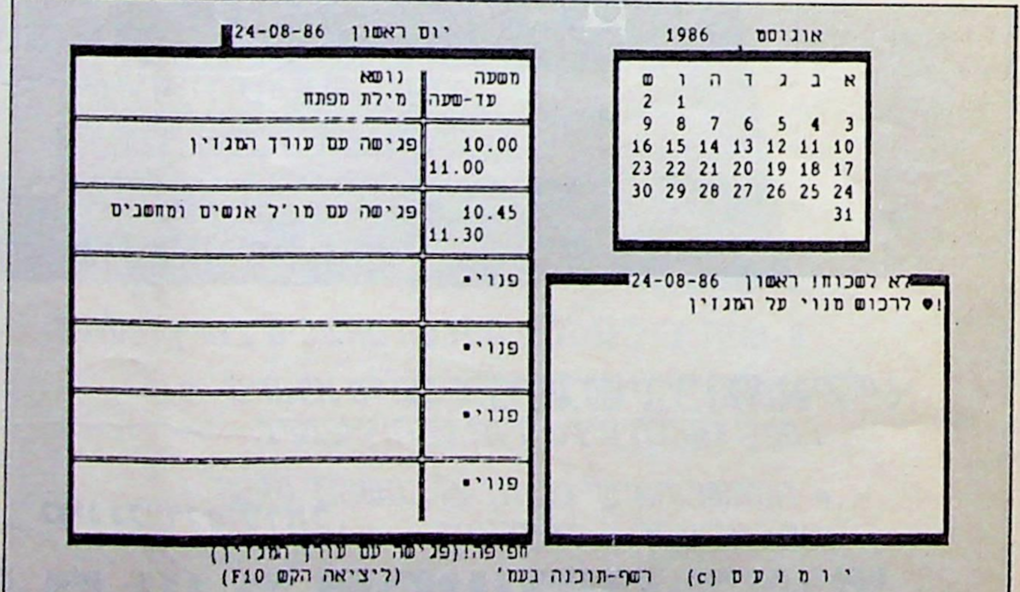
הפקת טפסים בעלי מספר רץ וטפסי מקור+עותקים

האוטומטי של נועם — בעל אלפי הזכרונות והחיוג האוטומטי לעשרה מנויים בבת אחת.

ליומן הפגישות אני מתייחס קצת בפיקפוק. לא בגלל התוכנה עצמה — היא מעולה, אלא ביישומה המעשי במשרד הישראלי הממוצע. אולם, אם מנוהל משרד באמצעות מוקד אחד — מזכירה ראשית לדוגמה, היא יכולה לנהל את יומני הפגישות של עד עשרה אנשים ולהפיק להם את תדפיסי היומן בכל יום או שבוע. ביומן תזכורות קבועות ותזכורות לפי־יום, היכולות להועיל מאוד לטיפוסים מפוזרים.

הדפסת היומן על הנייר היא בדוגמת יומן "סבן סטאר" הידוע ורשף אף הכינה נייר רציף מיוחד ותיק־יומן עבור המשתמשים. כדאי לנצל.





יומן הפגישות ולוח השנה

תיעוד התוכנה

ד"ר צוקר החליט להשקיע בתיעוד: מתעדת התוכנה צמודה לצוות הפיתוח וכך אין ספרי התיעוד מפגרים אחר התוכנה. הספרים כתובים בבהירות רבה ומלווים בתדפיסי מסך. לעומת ספרי תיעוד אחרים, הרי פשטות התוכנה הכתיבה חוברות דקיקות שהעבה בהן היא תיעוד מעבד התמלילים — 78 עמודים בלבד, מסודרים באורח הגיוני, וכוללים תפריטי עזרה מהירים שלאחרונה כאמור — אף הועברו על התוכנה עצמה. תיאורטית וגם מעשית, משתמש מתוחכם יוכל לדלג על מרבית עמודי התיעוד ולהפעיל את מרבית יישומי נועם ללא כל עזרה!

המשך בעמ' 46

בזק החברה הישראלית לתקשורת בע״מ

בעל מחשב אישי או מסוף!

ישראנת בחיוג הוא השירות המהיר הנוח והזול ביותר עבורך!

ישראנת

רשת תקשורת ציבורית להעברת נתונים



- אתה יכול לנהל שיחות עם מחשבים בארץ ובעולם.
- מאגרי המידע הגדולים בעולם נפתחים בפניך לקבלת מידע חיוני לניהול עסקיך.
- המחשב האישי בביתך או במשרדך מקשר אותך אל יותר מ-30 מדינות.
- הקשר הוא זמין, מיידי ואמין.

מידע נוסף: בתצוגת "בזק" בביתן מס' 13
או באגף לשיווק ולשירותי-קהל, רח' מונטיפיורי 31 ת"א 61294
טל. 03-208377, טלקס: 95603.

מותר המחשב

אריה סתר



פרק ראשון בסקירה על אנשים, מחשבים ואינטליגנציה מלאכותית

שלמה המלך אמר בשעתו: "...ומותר האדם מן הבהמה — אין, כי הכל הבל" (קוהלת ג' י"ט). האם נכון לערוך השוואה מעין זו גם בין האדם למחשב? אנשי מדע, פילוסופים וכאלה המשלבים את שני התחומים, מביעים את דעתם בנושא זה עשרות שנים. רובם ככולם מסתייגים מהשוואה זו ואומרים, בין השאר, כי ישנם דברים בתחום הפעילות האנושית אותם לא יוכלו המחשבים לבצע לעולם (רגישות למשל). אחת ההגדרות המעניינות לאינטליגנציה מלאכותית היא זו האומרת שאינטליגנציה מלאכותית היא אותן פעליויות אנושיות שהמפתחים שוקדים כרגע על יישומן באמצעות מחשבים. אותם דברים שכבר פותחו ופועלים כמעשה של יום יום — זה כבר לא אינטליגנציה מלאכותית — זה "סתם מיחשוב".

נושא ההשוואה בין אדם למחשב קשור לבעיית הגוף והנפש. בבעיה זו קיימות גישות פילוסופיות שונות, החל מזו הגורסת שהגוף והנפש הן ישויות נפרדות (ואולי אף בעלות קיום עצמאי) וכלה בזו השוללת, בכל מכל, את קיומה של הנפש. אם אנו משווים בין המחשב למוח האנושי, נוכל לשאול איפה הנפש של המחשב (ואיפה של האדם?); ואם אין נפש — אולי המוח אינו אלא מחשב.

בנושא זה ברצוני להמליץ לקוראים על ספר מסוים. אומנם נהוג שביבליוגרפיה מובאת בסוף ולא בהתחלה, אך קרה המקרה לאחרונה ובהפרש של פחות משבוע, המליצו בפני שני אנשים, העוסקים בתחומים שונים, על אותו ספר.

האחד מהם — פסיכולוג העוסק בפסיכופיזיקה ופסיכוביולוגיה והשני — איש מחשבים העוסק באינטליגנציה מלאכותית.

הואיל והעלינו את בעיית הגוף והנפש נמליץ גם בפניכם על הספרון של פרופ׳ ישעיהו ליבוביץ ״גוף ונפש — הבעיה הפסיכו־פיסית״ בסדרת האוניברסיטה המשודרת של גלי צה״ל ובהוצאת משרד הביטחון. ספרון זה, שאת מחירו בשקלים אפשר למנות באמצעות יד אחת והוא בבחינת מועט המחזיק את המרובה, מציג את בעיית הגוף והנפש, סוקר את הגישות השונות בבעיה זו וביניהן כמובן את דעת המחבר, וגם מוקדש בו מקום רב לנושא ההשוואה בין מוח למחשב.

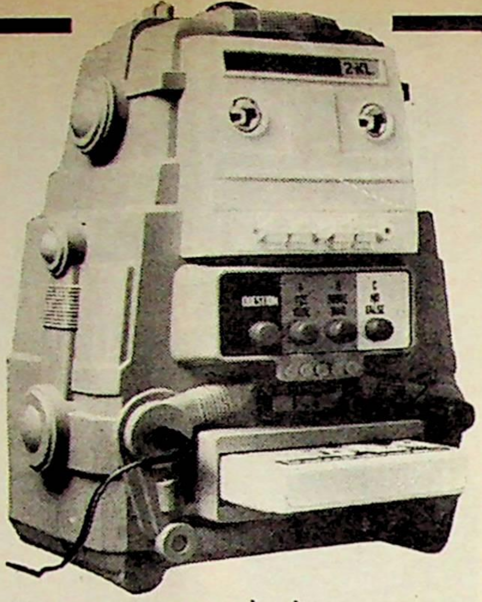
סעיפי מאמר זה נכתבו לא בהמשך אחד, כך שיתכן שאינם אחידים מבחינות שונות, אך החוט המקשר ביניהם — צדדים שונים להשוואה בין המחשב למערכת העצבים. הדברים מובאים בצורה פופולרית למדי וללא שום יומרות פילוסופיות. לא יכולתי להימנע מהבעת עמדות ומסקנות אישיות — אולי כדי לעשות את הדברים לפיקנטיים יותר. בטוחני שפרופ׳ ישעיהו ליבוביץ לא יסכים עם כל המסקנות והאינטרפרטציות שיובאו כאן, אך לעומת זאת סבורני שהסופר המדעי איזאק אסימוב, המוכר יותר בזכות צד אחר של יצירתו — מדע בדיוני — היה דווקא סומך את ידיו על מסקנותי; אך אין זה אומר שהדברים כאן הם בבחינת מדע בדיוני. יקראו אנשי האלקטרוניקה ויגבשו את מסקנותיהם בעצמם.

המחשב שיש לנו גישה רק לקלט ופלט שלו

מערכת העצבים התפתחה בבעלי חיים רב תאיים לצורך תקשורת ותיאום בין הרקמות השונות. תפקידה הבסיסי היה שמירה על קיום הפרט והגזע. לצורך זה היא מקבלת קלט (החושים השונים) מהעולם, החיצוני ומתוך הגוף, מעבדת אותו ומוציאה פלט בצורת הפעלת שרירים שונים. לדוגמה: הבחנה במזון, תנועה כלפיו ואכילתו. דוגמה אחרת: הבחנה בסכנה והימלטות ממנה. ככל שעולים בסולם ההתפתחות של בעלי החיים, הופכת מערכת העצבים למורכבת ומסובכת יותר. זיכרון ולמידה שהוכיחו את עצמם כבעלי תועלת קיומית (הסתמכות על מידע קודם לצורך השגת המטרות), הולכים ומתפתחים ועמם התפתחו דקויות שונות של הקלט והפלט... כל זה הגיע לשיאו (ולמען הצניעות נוסיף — כינתיים) בבעל החיים הקרוי אדם.

מלבד הקלט והפלט המיכניים הפשוטים, כמו למשל תחושת כוויה והירתעות מהירה, אשר כמותם קיימים אצל בעלי החיים הירודים ביותר, קיימים אצל האדם קלט ופלט המבוטאים גם הם בצורה מיכנית, אך מהווים מידע המשמש בעיקר למטרות תקשורת.

כאלה הם הדיבור, הכתיבה, היצירה האמנותית לסוגיה, תכנון יצירתי של כלים



ומכשירים — כל אלה מהווים מידע שניתן להעבירו בין פרטים שונים של גזע האדם ואף להעבירו לדורות הבאים באמצעות ייצוג סימבולי של דברים מוחשיים יותר ומוחשיים פחות. ייצוג סימבולי זה הוא גם מה שמאפשר את הטכנולוגיה — אותם כלים ומכשירים שאנו מייצרים לתועלתנו ולשימושנו. בעלי חיים חד תאיים וצמחים הם נעדרי מערכת עצבים. בבעלי חיים גבוהים יותר מערכת העצבים היא מערכה עזר לצורכי תיאום. אצל האדם אפשר להעיז ולומר שמערכת העצבים הפכה לעיקר מהותו, בעוד ששאר המערכות בגוף הן מערכות עזר להבטחת הקיום ו... לתקשורת.

ההתייחסות להתנהגות האדם על כל כישוריו המנטליים באמצעות הקלט והפלט, היא פשטנית למדי, כיוון שאין היא מביאה בחשבון את התהליכים המתחוללים במוחו.

כאן המקום לציין שאחת מהגישות הפסיכולוגיות אשר זכו להצלחה בשנים האחרונות, אכן מתעלמת מן התהליכים הפנימיים, כולל חוויות העבר ומתייחסת אל הקלט והפלט הנוכחיים בלבד. טענת המצדדים בגישה זו, הנקראת הגישה ההתנהגותית, היא כי הואיל וממילא אין אנו מכירים ומבינים את התהליכים הפנימיים במוח האדם, הרי שבמקום להיתפס לתאוריות או למודלים היפותטיים וערטילאיים, עדיף להתייחס אך ורק למה שעינינו רואות, כלומר לקלט ולפלט. כך למשל אדם הפוחד מכלבים, הפסיכולוג לא יפשפש במקורות הפחד ולא יעשה לו פסיכואנליזה, אלא ירגיל את המטופל הפחדן בהדרגה לקרבתם של כלבים.

ההנחה בדבר קיום נפש או נשמה, כמו גם מיני מבנים היפותטיים מתחום הפסיכולוגיה — אישיות, חלקי אישיות שונים בסגנון של פרויד ושות׳, מודלים ערטילאיים שונים המתארים את תהליכי החשיבה והלמידה — אינם אלא ניסיונות לתאר משהו קיים שאנו מכירים בעיקר את ביטוייו החיצוניים. אם נשתמש בביטוי הלקוח מתוך המחשבים — אנו מכירים את הקלט והפלט של האדם מבלי שנכיר את ה־CPU ושאר החומרה הפנימית, את ארגון הנתונים ומבנה התוכנה.

כידוע התוכנה, הנתונים ותהליכי העיבוד במערכות ממוחשבות מבוססים על רכיבים חומריים ויש להם ביטוי פיזיקלי. די מפתה לערוך אנלוגיה בין המוח החי, כולל המוח האנושי על כל ביטוייו התודעתיים, למערכות ממוחשבות, אף כי יש לעשות זאת בזהירות. עם זאת האנלוגיה ממש מתבקשת. ידוע שהיחידה הלוגית הבסיסית של המוח — תא העצב, פועלת בדומה לתא לוגי אלקטרוני. יש לה מוצא אחד שיכול לקבל ערך אפס או אחד, אך בשונה מהתא האלקטרוני שלו מבוא אחד או מספר קטן של מבואות, הרי שלתא עצב מספר רב של מבואות המגיע עד לאלף ויותר. לכל מבוא בתא העצב רמת השפעה משלו וערך המוצא שהוא כאמור אפס או אחד, ייקבע על פי הצירופים של המבואות, ביניהם כאלה המותנים אחד בשני; ביניהם מעוררים וביניהם מדכאים. בנוסף יש עוד פרמטרים המשפיעים על המוצא, כמו הצטברות של מתקפים בזמן; כלומר במקרה מסוים עשוי מוצא התא להיות אחד, אם באחת הכניסות התקבלו מספר מתקפים בזה אחר זה. השפעה נוספת עשויה להיות הורמונלית — כלומר מוצא, התא מותנה בקיום הורמון המגיע מבלוטה מרוחקת כל שהיא או מבלוטת יותרת המוח. יש לזכור שבלוטות אלה מושפעות הן עצמן ממערכת העצבים, כך שפועל כאן המנגנון של היזון חוזר. מספר התאים במערכת העצבים האנושית הוא כ־2×10^{10} (עשרים מיליארד). אם נביא בחשבון את סבך החיבורים בין התאים (עד כאלף לתא) ואת כל שאר הפרמטרים המשפיעים, שרק חלק מהם הזכרנו, נבין את מורכבותה וסיבוכה של המערכת. טענתנו היא שההבדל בין מערכת עצבים למערכת ממוחשבת הוא כמותי ולא איכותי, ממש כשם שההבדל בין תולעת לאדם הוא כמותי ולא איכותי. בנושא זה הכמות ההופכת לאיכות כאשר מה שאנו מגדירים כתודעה ואחרים יכנו נפש, בא לידי ביטוי במערכת עצבים העוברת אולי גודל קריטי מסוים ואז יש מקום לצפות למערכת ממוחשבת בעלת תודעה...

מה בין מוח למחשב?

כמו הדעה השוללת את קיום הנפש, כך גם ההשוואה בין אדם למחשב, פוגעת באגו האנושי. עוד לפני מאות שנים, כאשר נתגלה עד כמה דומים בעלי החוליות ובעיקר היונקים, מבחינת האנטומיה הפנימית שלהם, למין האנושי, גרם הדבר זעזוע עמוק להוגי הדעות. וכבר אמר שלמה המלך ״מותר האדם מן הבהמה אין...״ האם ניתן כפרפרזה לפסוק זה, להצהיר כי ״מותר האדם מן המחשב אין״?

במה נבדל מחשב ממוח אנושי?

היקף

בראש ובראשונה — בהיקף ובמורכבות שהם גדולים יותר במוח — הן בכמות ה"רכיבים" והן בכמות החיבורים ביניהם ועוד פרמטרים נוספים.

ארגון

דבר אחד המבדיל בין השנים הוא צורת ארגון המערכת:

★ פיזור

בעוד שבמערכת ממוחשבת אנו מבדילים בין ה־CPU, התוכנה, הנתונים והזיכרון ויכולים להצביע על המיקום הפיזי של כל מרכיב ואף על מיקומה של כל סיבית, הרי שבמערכת העצבים קיומם של המרכיבים הללו הוא מפוזר ואף דיפוזי. אנו יכולים להצביע על אזור מסוים במוח ולומר מהו תפקידו העיקרי מבחינה פונקציונלית, אך אותם מרכיבים שאנו מכירים במערכת ממוחשבת פזורים ומשולבים יחדיו בכל חלק של האזור במוח ועדיין אין אנו מכירים אותם.

גורמים נוספים במערכת העצבים הקשורים בארגון הם יתירות, הסתגלות ושימוש נרחב בהעברה מקבילית של מידע.

★ יתירות

היתירות פירושה שבמוח יש הרבה של תאים ומבנים המפוזרים בכל המערכת, כך שפגיעה או מוות טבעי של תאים אינו מפריעה לפעולת המערכת, אלא אם יש פגיעה דרסטית באזור או נקודה קריטיים. יש לציין שתאי מערכת העצבים הם היחידים בגוף שאינם בעלי כושר התחדשות, ואף כי כל יום מתים יותר מ־10 אלף תאים אין הדבר מורגש מבחינה תפקודית (משך כל חיי אדם אדם מאבד רק כ־10% מתאי המוח). בעיות המופיעות לעתים אצל אנשים מבוגרים, מקורן בהרס אזורים במוח כתוצאה מהפרעות במחזור הדם ולא כתוצאה ממוות טבעי של התאים.

★ הסתגלות

הסתגלות פירושה שמבנים במוח מסוגלים לקחת על עצמם פונקציות חדשות ובמקרים מסוימים גם להתאים את עצמם מבחינה מבנית לתפקידים חדשים. משמעות הדבר לעתים — יצירת חיבורים חדשים. תכונה זו של מערכת העצבים, יחד עם היתירות, היא שנותנת את הגמישות המופלאה של המוח המאפשרת המשך תפקוד גם במקרים של פגיעות וכן הסתגלות לפונקציות חדשות.

★ העברה מקבילית

במערכות ממוחשבות רוב העברת המידע נעשית בצורה טורית. אנו פוגשים לעתים



בערוצים המעבירים מידע מקבילי, אך המדובר בערוץ בעל מספר מוגבל של קווים. במערכת העצבים אנו פוגשים בצרורות של סיבי עצב — אותן שלוחות ששולח כל תא המעבירות את המידע בין התאים השונים — כאשר כל צרור מכיל עשרות, מאות, אלפים ויותר, של סיבים. צרורות אלה מעבירים סוג מסוים של מידע כאשר בכל סיב עוברים מתקפים בזה אחר זה. הדבר משפר את יעילות העברת המידע והעיבוד, למרות שמבחינת הטכנולוגיה, מערכת העצבים איטית יותר.

טכנולוגיה

גורם שלישי המבדיל בין מערכת ממוחשבת למערכת העצבים הוא גורם הטכנולוגיה. מערכת ממוחשבת עובדת בטכנולוגיה אלקטרונית המבוססת לרוב על מוליכים למחצה, בעוד מערכת העצבים פועלת בטכנולוגיה ביולוגית המבוססת על תהליכים אלקטרוכימיים. בטכנולוגיה זו העברת המידע איטית למדי, מהירות ההתפשטות מתקף בסיב עצב נמדדת בסדר גודל של סנטימטרים לשניה וקיימת גם השהייה במעבר האות מתא למשנהו. בנוסף, לסיב עצב דרושה תקופה של החלמה, בין העברת מתקף אחד עד לרגע בו הוא מסוגל להעביר מתקף נוסף. נראה שכל ההשהיות הללו הן חלק מתהליך העיבוד.

הטכנולוגיה הביולוגית יעילה מהאלקטרונית מבחינת צפיפות הכלילה והנצילות האנרגטית. מערכת ממוחשבת בהיקף של מוח האדם, תתפוס נפח של חדר או בית קטן, וזאת בטכניקות ההזערה האחרונות. צריכת האנרגיה שלה תגדל בהתאם. כלומר הן הנפח והן צריכת האנרגיה תהיינה בהרבה סדרי גודל מעל אלו של המוח. מוח האדם צורך 20% מהאנרגיה הכללית של הגוף בזמן מנוחה. זהו ערך גבוה ביחס לאנרגיית הגוף, אך קטן ביותר לעומת צריכת האנרגיה של מערכת אלקטרונית בהיקף דומה, גם כזו הפועלת בטכנולוגיה החסכונית ביותר.

נפילת מתח במערכת אלקטרונית פוגעת ב־RAM. הדבר יפגע בפעולת המערכת אך ניתן לשחזר את מה שצריך. הפסקת חמצן למוח או לחלק ממנו למשך זמן העולה על דקה, תגרום לנזק בלתי ניתן לתיקון לחלק הנפגע. משמעות הדבר פגיעה או הפסקה של תפקוד מסוים או מספר תפקודים. אם הפגיעה כוללת, או באזור האחראי על תפקוד חיוני של הגוף — זה מוות. אם הפגיעה באזור האחראי על ההכרה, הנפגע יהפוך לצמח. במקרה כזה או במקרה של פגיעה אזורית המשפיעה על תפקוד מסוים יש סיכוי להחלמה תודות לתכונת ההסתגלות של מערכת העצבים.

הרחבנו את הדיבור על חלק מההבדלים המבניים, הטכניים והטכנולוגיים, בין המוח למחשב. ככל שנכיר יותר את פעולת המוח לפרטיה, נוכל להבחין בדמיון ובהקבלה לפעולת מחשב — למרות אותם הבדלים שציינו.

מה דעתכם על מימשקים והתקני קלט/פלט המאפשרים הזנת מידע בצורה ישירה ומהירה למוח, כמו ספר או סרט או כל מידע אחר... ובכיוון ההפוך מערכת שתציג או תדפיס מחשבות מילוליות — תארו לכם מערכת המאפשרת הדפסת מכתב בכוח המחשבה או מערכת אחרת שתציג על מסך מחשבות חזותיות, דמויות או חלומות או בקיצור...

איך אפשר לקרוא מחשבות

מדברים היום על אינטגרציה מוח־מחשב באמצעות מימשק תקשורת מתאים, סידור שיאפשר הרחבה של המוח האנושי באמצעות מחשב או אם תרצו — ההיפך — הרחבת המחשב באמצעות המוח. כאן המקום לציין שמנסים גם לנצל את הטכנולוגיה האלקטרוכימית המוצלחת של המוח, לבניית מערכות ממוחשבות, העושות שימוש בתרבית רקמות עצבים (לאו דווקא אנושית).

מסתבר שהטכניקה של היום מאפשרת בקלות יחסית מימוש פיזי של מימשקי קלט דווקא, אך בכך נדון מאוחר יותר. נתרכז עתה בנושא מימשקים פיזיים העשויים לשמש כמימשקי פלט אך משמשים בעיקר למטרות ניטור.

כאשר מדברים היום על גלי מוח, על מכשירי EEG, או על פוטנציאל תגובה (הסבר בהמשך), מתקבל הרושם שאנו מסוגלים לדעת הרבה מאוד על המתרחש בתוך המוח, אך לא כך הוא.

גלי מוח

ודאי ידוע לכם שהמימשק הפיזי המקובל לניטור גלי מוח, הוא אלקטרודות המוצמדות לעור הקרקפת. קיימות בעיות טכניות של הבטחת המגע החשמלי, ביטול רעשים מהסביבה (הבדיקה נעשית בכלוב פרדיי וננקטות טכניקות מיוחדות בחיבורי התילים ובמגברים האלקטרוניים לניטרול אותות לא רצויים), בנוסף, יש להתמודד עם מתחים חשמליים שמקורם בפעולת שרירי הגוף. מבחינה חשמלית, נלקח המתח בין שתי אלקטרודות המוצמדות לקרקפת או בין אלקטרודה אחת לאלקטרודות ייחוס המוצמדות לתנוכי האוזניים. מתח זה מוגבר ומועבר לרשם נייר או משקף תנודות.

צורה זו של חיבור, נותנת תמונה גסה ביותר על סיכום פעילותם החשמלית של אלפי ומיליוני תאים בעת ובעונה אחת, כאשר הפוטנציאלים החשמליים עוברים דרך התנגדות נפחית משותפת — רקמת העצבים עצמה, רקמת התמיכה, קרומי המוח, עצם הגולגולת, עור הקרקפת וחיבורי האלקטרודות. המתחים הנמדדים הם בסדר גודל של מיקרוולטים עד עשרות מיקרוולטים, בעוד שהפוטנציאלים הקיימים בסיבי העצב הם עד עשרות מיליוולטים.

גם אם מחדירים אלקטרודה לתוך המוח עצמו, מקבלים פוטנציאלים בתחום המיקרוולטים בלבד, כיוון שצורת החיבור מהווה מעין גשר ויטסטון. היתרון במקרה זה הוא קבלת תמונה מאזור ספציפי יותר, בעוד חיבור לקרקפת משקף פעילות תאי עצב רבים. למרבה המזל, תאים רבים במוח פועלים בסינכרוניזציה מסוימת, לכן מתקבלות תמונות גלים אופייניות בתדרים מסוימים, ואלו הם גלי המוח. גלי המוח הם בתדרים וצורות גל אופייניות. גל אופייני הנקרא "אלפא", המופיע במצבי עירות מסוימים, הוא אצל רוב בני האדם בתדר מדויק למדי של עשרה הרץ. האם זהו תדר השעון של המוח? האם תפקידיו, או תפקיד תדרים אפייניים אחרים במוח, זהה לתפקיד מחולל השעון במחשב?

יחסית למה שמתרחש במוח, מספקים לנו גלי המוח אינפורמציה מוגבלת בלבד וגם אינפורמציה זו תלויה בהערכה סובייקטיבית של צופה שמלאכתו בכך, למשל נוירולוג שהתמחה ב־EEG. אינפורמציה זו היא על מצב שינה, עירות, חלום וכו' וכן איתור מצבים פתולוגיים מסוימים במערכת העצבים, המשפיעים על גלי המוח.

קריאת מחשבות

משהו ספציפי יותר שניתן לקבלו מעל פני הקרקפת, הוא מה שנקרא "פוטנציאל תגובה".



בתגובה לגירוי ספציפי, למשל צליל בתדר מסוים, הבזק אור או הצגת תמונה פשוטה מסוימת לנגד עיני הנבדק, נמדדת באזור מסוים בקרקפת צורת גל האופיינית לגירוי הספציפי. צורת גל זו נקראת פוטנציאל תגובה. מעניין לציין, שלעתים מתקבל פוטנציאל התגובה ללא הגירוי, כלומר ללא הצליל או התמונה שגרמו לו — אלא בכוח המחשבה עליהם בלבד, מה שמוכיח שלגבי המוח אין הבדל בין מציאות ודימיון. אך אפילו פוטנציאל התגובה אינו נותן אלא תמונה כללית על חלק מזערי של פעילות מוח, שלא לדבר על גלי המוח עצמם, המצביעים על מספר פרמטרים כלליים ביותר של פעילות המוח. בכל מקרה מוקדם לדבר על קריאת מחשבות באמצעות גלי המוח.

יצורים מכוכב אחר

אני נוהג להמשיל זאת לחללית של יצורים מן החלל החיצון, התרה את כדור הארץ. הם אינם משתמשים בטכנולוגיות הרדיו המוכרות לנו, אך בציודם מצוי מקלט רחב סרט הקולט את כל ספקטרום גלי הרדיו ללא כל סלקציה. בהקפתם את כדור הארץ הם קולטים בליל של אותות. הם יגלו ודאי דפוסים מסוימים של תדרי אינפורמציה, אך לא את האינפורמציה עצמה: תדרי שמע עם הדגשה אפשרית בתדרי FSK מקובלים, אותות סנכרון של שידורי טלוויזיה ואולי עוד תדרים אופייניים התלויים בסינכרוניזציה מקרית של שידורים שונים או בהתקרבות לאזורים גיאוגרפיים מסוימים; הם ימצאו הבדלים בין אזורים שונים בכדור הארץ (מיושבים או לא מיושבים), או בין שעות היממה, הם יגלו בוודאי מתאם מסוים בין אזורים מוארים בלילה, לבין עוצמת וסוג קרינת הרדיו הבוקעת מאותם אזורים (ואולי הם בכלל לא יעשו הבחנה בין הקרינה בתחום ברדיו לקרינה בתחום האור). אותם יצורים לא יקבלו כל מידע על תוכן השידורים, למעט אותו מידע כללי שהוזכר.

מה הייתם אומרים על מישהו שינסה לשאוב נתונים ממחשב בטכניקה כמו קליטת ההפרעות האלקרומגנטיות שה־CPU מקרין או כריכת לולאה מסביב לכבל רב גידי במחשב... זהו בערך המצב באפשרויות ההתחברות שלנו למוח.

איך להיכנס לתוך המחשב

במערכת ממוחשבת אנו מסוגלים להתחבר לכל פין בערוצי הפלט. המעוניין יכול לפתוח את המחשב ולבדוק מה קורה בכל נקודה בכל כרטיס. בעצם מספיק שיתבונן בסכימה החשמלית ובתיעוד נוסף כדי שיבין את המתרחש בכל נקודה, את הסיביות ומשמעותן ואת הקשרים ההדדיים ביניהם. באיזשהו מקום רשום גם מה יש בתוך כל ג'וק ומי שמתעקש ורוצה להיווכח בעיניים מה קורה בתוך המיקרופרוססור — יכול להשתמש באמולטור.

ביום שנצליח לממש גישה ישירה למוצא כל תא במוח ולעקוב אחרי כל מתקף ביציאת כל תא, יהיה בידינו כל המידע הנמצא באותו רגע בתהליכי עיבוד. אולי לא תהיה לנו גישה ישירה לזיכרון, אך ודאי נדע איך לקרוא לו. ברור שאז נכיר כל תא, כל סיב וכל חיבור במוח, נדע כיצד הכל פועל ומה תפקיד כל דבר. החשיבה, הלמידה, ההכרה והתודעה, הדמיון, הרגש, התשוקה והחלום; השפה, הלוגיקה, הדימויים והרצון; הכאב, הכעס, האהבה והשנאה — כולם יהיו כספר פתוח. פגיעה בשאר הרוח? הקץ לרומנטיקה? חילול הקודש? — לא ולא. רק הידיעה הברוכה עם אפשרות ליישומים רבי תועלת. ואנו עוד נזכיר אחדים בהמשך.

אין זה פשוט להגיע פיזית לכל נקודה במוח. מעבר לצפיפות הרבה של "רכיבי" המוח, הם בנויים ודחוסים בשלושה ממדים, כך שלמעשה מתאפשרת גישה פיזית לרכיבים החיצוניים בלבד ולא ניתן לגשת לרכיבין הפנימיים מבלי לפגוע בחיצוניים. מערכת אלקטרונית, לעומת זאת, בנויה בעיקרה ממשטחים דו־מימדיים (כרטיסים), בצורה המאפשרת גישה לכל רכיב ולכל חיבור...

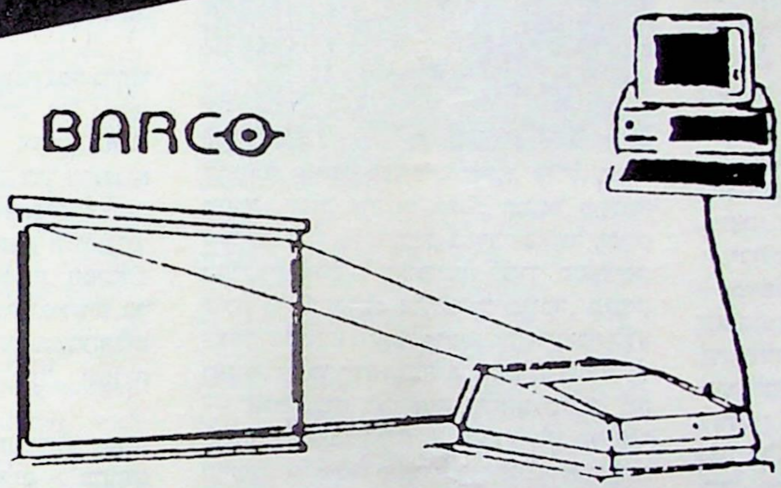
לא נראית כיום טכניקה שתאפשר להגשים גישה ישירה, או אף עקיפה — אך ספציפית, לעשרות מיליארדי נקודות בו זמנית, נקודות המרוכזות בנפח של כליטר וחצי שהוא בערך נפח המוח האנושי. אין לדעת מה צופן בחובו העתיד, אך כיום הדבר בלתי אפשרי.

* מאמר זה מוקדש לזכרו של ד"ר אוריאל ליבוביץ, אשר הלך מאיתנו בטרם עת

המשך במגזין הבא

הקרנה ממחשב על מסכים גדולים

BARCO



"אראן אלקטרוניקס" — תצוגה קולנועית למחשבים

לאחרונה ניתן לראות ברבים מן הכנסים וימי העיון הנערכים בארץ תופעה חדשנית: נתוני מחשב מוצגים בפני קהל גדול ורחב על מסך בגודל של כ־2.5 מ', דבר המאפשר צפיה נוחה ואפקטיבית ביותר – "ממש כמו בקולנוע".

מערכות אלו משחררות את המארגנים מהצורך לדאוג למספר רב של מסופים, על מנת לאפשר למספר רב של משתתפים לחזות בהדגמה. מערכות ההקרנה ניתנות לחיבור **ישיר** למרבית סוגי המחשבים הקיימים כיום בארץ, ומאפשרות הקרנה ברורה וחדה **בזמן אמת** של הנתונים המופיעים על גבי צג המחשב.

למהפכה הזאת אחראית **אראן אלקטרוניקס (1969) בע"מ**, המשמשת כסוכן בלעדי בארץ של חברת **ברקו** הבלגית – קונצרן ענק המייצר מערכות הקרנה ומסכים מסוגים שונים. על הצלחתו המרשימה של רעיון התצוגה הקולנועית במחשבים – תעיד יותר מכל הרשימה הארוכה של משתמשי ורוכשי מערכות אלו.

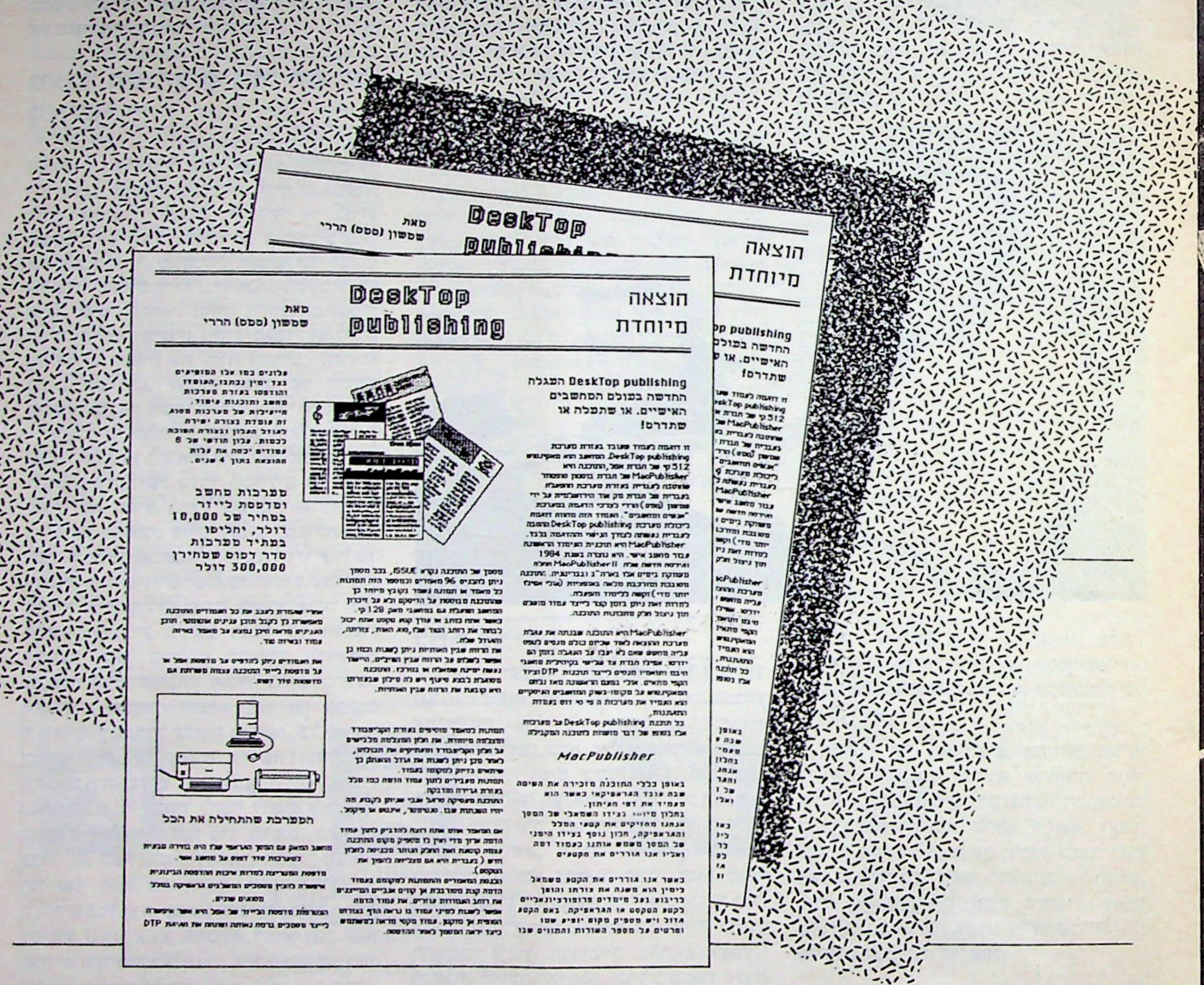
שרותי השכרה ומכירה

אראן אלקטרוניקס (1969) בע"מ,

רח' כורזין 1 גבעתיים.

טל': 03-779127

ויהי אור



שמשון (סמס) הררי

הוצאה לאור אישית — מו"ל על כל שולחן

הלהיט האחרון בתחום המחשבים האישיים הוא DESKTOP PUBLISHING — הוצאה לאור אישית. בהגדרתו הפשוטה DESKTOP PUBLISHING פירושו שימוש במחשב אישי על מנת לייצר מסמכים ברמה מקצועית כשהטקסט בגופנים (פונטים) ובגדלים שונים, מסודר בטורים ומשולב בגראפיקה.

עד היום, המוצר הסופי של המחשב האישי בתחום המלל היה דף מחשב כפלט ממעבד תמלילים, ברוב המקרים מבוסס על סוג אחד של אותיות, המודפס בשורות של 80 תווים. כיום ניתן לראות פלט מחשב אישי התומך בכמה עמודות, עם שוליים מיושרים, כמה סוגי אותיות באותו המסמך, המעוטר בשירטוטים או בציורים. מערכות DESKTOP

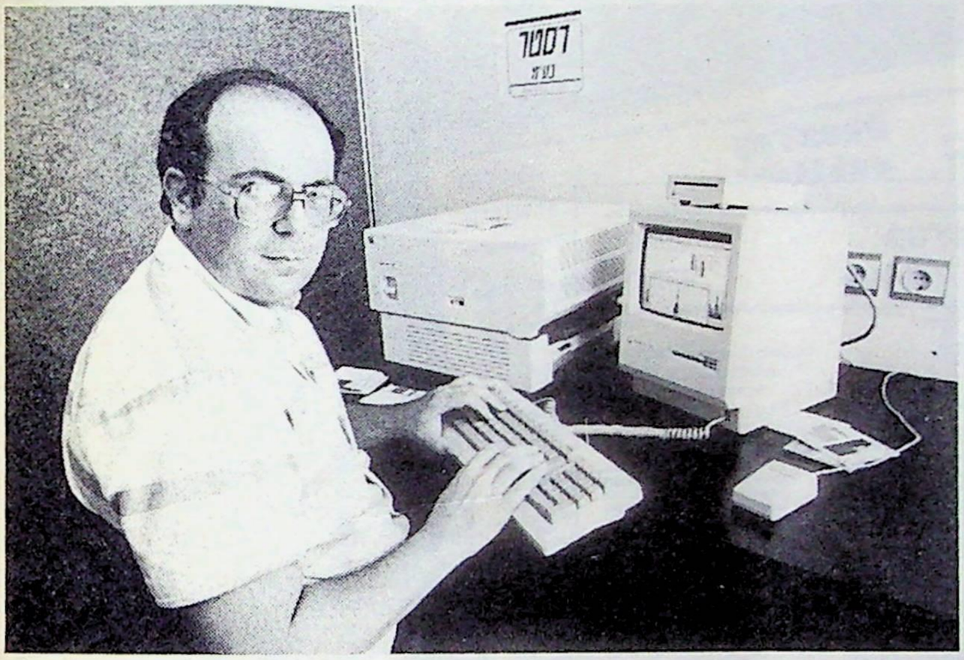
PUBLISHING אינן מחליפות את מערכות סדר הדפוס המוכרות כיום, מפני שאיכות המוצר המוגמר שלהן נופלת מדרישות מו"לים של מגזינים או ספרי קריאה. אך הרעיון הוא לפתוח שווקים נוספים שהיו חסומים עד כה בגלל המחיר הגבוה, לחסוך בזמן העבודה, ולהגביר את השליטה במערכות הקיימות.

מעבד תמלילים מול המו"ל האישי

בתחילת דרכם דומים המסמכים של מעבד תמלילים ושל מו"ל אישי. שניהם נכתבים על ידי מחשב, בתוכנת עיבוד תמלילים המאפשרת לתקן שגיאות, לשנות, להוסיף או לגרוע משפטים לפי הצורך. כאשר שני המסמכים עברו את שלב ההגהה, מתקבלים למעשה שני קבצים של מלל הדומים זה לזה. הדפסתם בשלב זה לא תראה שינוי מהותי. מאחר ולריב המחשבים האישיים כבר קיימים בשוק מעבדי תמלילים המסוגלים לשנות את צורת התווים, להדגיש תווים מסוימים, להטות אותם או למתוח מתחתם קו, אין השוני ניכר בין שני המסמכים.

בשלב זה מתחילה מערכת ה־DESKTOP PUBLISHING להראות את כוחה. אם ברצוננו להדפיס מסמך של מעבד תמלילים עם סוגים שונים של תווים בגודל משתנה, או להוסיף גראפיקה למסמך, עלינו לפנות למערכת סדר דפוס. המסמך שכתבנו יחזור בצורת יריעות של **ברומייד** (רצועות מצולמות של הדפוס שמגיעות בחזרה מהמסידרה), אותן נצטרך לגזור לפי הצורך ולהדביק במקום הנכון על העמוד. תמונות יגיעו בצילומי ברומייד מרושתים (נקודות שלפי צפיפותן נקבעת כהות ובהירות התמונה), ונצטרך למצוא להן את המקום המתאים. כמו בכל עבודה מדויקת, כל שגיאה במיקום של אחד הקטעים, פירושה להתחיל את כל העבודה מחדש. את מסמך ה־DESKTOP PUBLISHING נתחיל להכין לדפוס עוד לפני שנשלח אותו למערכת סדר הדפוס. בתחילה נבחר את השירטוטים למסמך, תכונות נוספות של סדר דפוס כמו סיעוף, יישור למרכז או לצדדים בכל טור, קביעת הצפיפות של המילים וביצוע KERNING (היכולת לצופף בין שתי אותיות מסוימות באלף בית יותר מאשר בין שתי אותיות אחרות על מנת לקבל צורה נאה יותר), כל אלה נעשים ישירות על מסך המחשב, כאשר את תהליך הגזירה וההדבקה נוכל לעשות אין סוף פעמים לפני שנדפיס את הטופס הראשון. את המסמך הגמור נוכל להדפיס על מדפסת מטריצה לבדיקה, ורק לאחר שנהיה מרוצים מהצורה הסופית נשלח את המסמך למערכת סדר הדפוס ונקבל בחזרה את המסמך המושלם, בדיוק כמו שרצינו.

ההכנה לדפוס אינה היתרון היחידי של מסמך DESKTOP PUBLISHING על מסמך בעיבוד תמלילים. אירגונים שאינם רוצים שירותי סדר דפוס יקרים, ומשתמשים במעבד תמלילים בלבד, יקבלו מסמך מלל המודפס על מדפסת איכות, או מסמכי מלל וגראפיקה על מדפסת מטריצה. לעומת זאת, אותם אירגונים המשתמשים במערכות DESKTOP PUBLISHING מלאות, מסוגלים להוציא בתוך האירגון מסמכים משלבים טקסט וגראפיקה ממדפסות לייזר איכותיות, ללא רכישת שירותי סדר דפוס.



למה להיט?

לפני הופעת מערכות DESKTOP PUBLISHING בשנת 1984, הוציאו חברות אמריקניות (על פי מחקר של חברת אינטרקונסולאט), כ־20 מיליארד דולר להדפסת 2.5 מיליארד דפים בשנה. רוב המסמכים הודפסו בשיטות הקלאסיות, שמרכיב העבודה הידנית שבהן גדול. כתיבת המסמך בכתב יד או במכונת כתיבה, הדפסת המסמך במעבד תמלילים, הכנסת הוראות לסדר דפוס בגוף המסמך, העברת המסמך לסדר דפוס (בדרך כלל מחוץ לכתלי המוסד), הגהת הברומייד, קבלת תיקונים, עימוד הברומייד בהתאם לצורך, ומשלוח החוצה להדפסה. תהליכים אלו ייקרו את מחירו של המסמך הסופי לרמה כזו, שרק עיתוני יוקרה וחברות עשירות יכלו להוציא לאור מסמכי איכות על בסיס קבוע. רוב החברות פשוט ויתרו על מסמכים ברמה והסתפקו במסמכים מליגה ב'. המו"ל האישי איפשר להרבה חברות להגיע למסמכים ברמה של ליגה א' מינוס, אך במחיר מתקבל על הדעת.

תהליכים מסובכים ומספר הגורמים המעורבים בייצור המסמך הפכו את ההגהות והעידכונים של הרגע האחרון לכמעט בלתי אפשריים. עדכונים של 10 אחוז מהחומר גזלו כ־70 אחוז מזמן ייצורו. כמה שלבים בייצור המסמך היו בכלל מחוץ לשליטת המוסד. DESKTOP PUBLISHING מאפשר לייצר מסמך נכון הן בצורתו והן בתוכנו, עוד לפני המשלוח לסדר דפוס, תוך כדי שליטה מלאה על התהליך בתוך כתלי המוסד. כמו כן ישנה אפשרות לשגר את המסמך הסופי ישירות למערכת סדר דפוס. לדוגמה: מסמכי מקינטוש או מסמכי פיסי למערכת לינוטרוניק 300.

שימוש ב־DESKTOP PUBLISHING מקצר, איפוא, את הזמן הדרוש להוצאת מסמך מעודכן, גם אם אנו משתמשים בשיטות הקלאסיות של הוצאה לאור.

הופעתו של מאקינטוש, המחשב האישי הראשון שהתאים לעריכה שולחנית בגלל איכותו הגראפית ושיטת ההצגה של הטקסט על המסך, נתנה דחיפה קדימה לנושא. חברת **בוסטון סופטוור** יצאה עם תוכנת עימוד בשם **מאק פבלישר** כבר בשנה הראשונה של המאק, ותוך כדי ניצול תכונותיו איפשרה לבצע DESKTOP PUBLISHING על מחשבי 128 ק' ומדפסת המטריצה של אפל.

הלייזר רייטר של אפל והלייזרג'ט של היולט־פקרד השלימו את החוליה החסרה באפשרן להפיק מסמכים בעלי איכות של כמעט סדר דפוס "על השלוחן". שתי מערכות אלו מסוגלות לייצר מסמכים המשלבים גראפיקה וטקסט, באיכות הנופלת אומנם מאיכותו של מסמך מתוצרת סדר דפוס, אך בהחלט מספקת את דרישות התפוצה הפנימית של אירגון שאינו מסתפק במסמכי טקסט של מדפסת מניפה בלבד.

מרכיבי המערכת

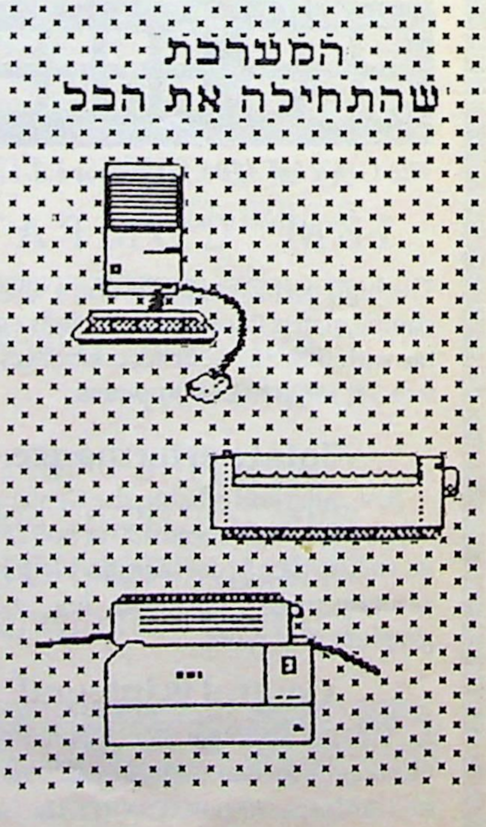
מערכת מו״ל אישי בסיסית מורכבת ממחשב בעל יכולת גראפית גבוהה ומסך מסוג BIT MAPPING, תוכנה מתאימה ומדפסת מטריצה באיכות גבוהה, או מדפסת לייזר. המחשב המתאים ביותר כיום לביצוע המשימה הוא המאקינטוש. דווקא אחת ממגבלותיו הגדולות — העובדה שהוא ״סגור״, דרשה ממפתחי התוכנה לעקוב אחרי חוקים נוקשים של אפל תוך כדי כתיבת היישומים השונים, ולכן העברת נתונים בין התוכנות, כמו טקסט ממעבד תמלילים, או גראפיקה מתוכנת ציור דרך הקליפבורד, היא תהליך פשוט ביותר. לכן קל מאוד לבצע שילובים של טקסט בעל צורה, גודל וסטייל שונה עם גראפיקה. צורת הפעלת המאקינטוש היא תהליך עיקבי, כך ששלב הלימוד הכרוך בהפעלת מספר תוכנות אינו מהווה בעיה. כדאי לזכור שבהפעלת מערכות מו״ל אישי אנו חייבים לעבוד עם שלושה סוגים של תוכנה: מעבד תמלילים, תוכנה גראפית ותוכנה לעימוד. המאק מטיבעו מופעל בעזרת העכברון תוך כדי בחירה וגרירה, וכפי הנראה, זה הופך להיות התהליך הסטנדרטי של עימוד. וכמובן העובדה שהמאק מתחבר ישירות ללייזר רייטר של אפל, שהיא כיום מדפסת הלייזר הטובה ביותר בשוק, כל אלו הפכו אותו למחשב המתאים ביותר.

חברת יבמ, שהיא המעצמה בתחום המחשבים האישיים, לא יכלה לוותר על פלח שוק גדול זה. חברה אמריקאית, המתמחה בחקר שווקים עבור תעשיית המחשבים, העריכה אותו בכ־250 מיליון דולר בשנת 1986. פלח שוק זה יילך ויגדל לפי אותה הערכה עד כדי מיליארד דולר בשנת 1990. כאשר קיים נתח שוק רחב כזה, אי אפשר להשאירו לשחקן אחד בלבד. ואכן, בשלהי קיץ 1986 נראות תוכנות מו״ל אישי גם על מחשבי יבמ פיסי ממותקנות עם מערכות גראפיות משוכללות. במאבק בין הפיסי והמאק, יש גם לפיסי מספר יתרונות: הוא כבר נמצא בחלק גדול מהאירגונים שמהווים לקוח פוטנציאלי למערכות, וההשקעה שבהפיכתו למכונת מו״ל אישי קטנה מרכישת מאק. כמו כן, העובדה שיבמ פיסי הוא מחשב פתוח, מאפשרת לייצר מכונה, שבסופו של דבר תהיה אולי טובה מהמאק, אך במחיר השקעות כספיות כבדות ביותר. כדאי לזכור שמערכות מו״ל אישי פירושן מערכות משולבות, החל ממעבד תמלילים ומערכות דיגיטליזציה של תמונות, מערכות גראפיות ושירטוט, ומערכות עימוד והדפסה. כל אלה ברמת תאום גבוהה, תהליך המנוגד לתפיסתו הפתוחה של הפיסי, אך מקביל לתפיסתו הסגורה של המאקינטוש.

מסקנות

למוסדות קטנים, אשר אין להם צורך בפלט באיכות גבוהה, ומסתפקים בפלט של מדפסת מטריצה, כדאי לרכוש מערכת מו״ל אישי המורכבת ממחשב מאקינטוש פלוס כונן חיצוני, מדפסת אימאג׳ רייטר ותוכנת עימוד מתאימה, מעבד תמלילים ותוכנה גראפית. מוסדות שאינם מסתפקים באיכות המדפסת, יוכלו להוסיף לחבילה את מדפסת הלייזר רייטר של אפל. מוסדות שיש ברשותם מחשבי יבמ, ושאינם מעוניינים להוסיף סוג חדש של מחשבים, צריכים להתרכז במציאת מדפסת לייזר מתאימה, שתאפשר להם להוציא לאור מסמכים באיכות גבוהה עם מספר פונטים (גופנים) בצורה, גודל ועיצוב שונה. אלה הרוצים לשלב גם גראפיקה במסמכים, כדאי שימתינו בשלב זה עד להופעתן בשוק של תוכנות עימוד כפייג׳ מייקר, שתוכרז לקראת סוף השנה.

כפוף למצב החברה ולדרישותיה, ניתן להוציא לאור מסמכים באיכות גבוהה ישירות בתוך המשרד. מסמכים שבעבר היה צורך להוציא אותם אל מערכות סדר דפוס. בעזרת תוכנות מסוג READY SET GO, PAGEMAKER, ו־MACPUBLISHER אפשר להפיק במקינטוש מסמכים כמו קבלות, עלונים שונים ואפילו חוברות הדרכה או דפי מגזינים, ובוודאי סקיצות גראפיות למשרדי פירסום. העבודה הטכנית של גזירה והדבקת קטעי המלל והגראפיקה על גבי העמוד תיעשה כולה בעזרת מחשב אישי. מובן שהחלק האומנותי של העבודה עדיין נתון ליכולתו וכישרונו של המעמד, אך מערכות מו״ל אישי עושות את העבודה בדרך קלה הרבה יותר. בארץ הושלם הפיתוח של תוכנת מו״ל אישי בידי חברת אם.סי.אל. חברת רסטר, מיסודה של חברת לרגו, אחראית על השיווק, החל מכתיבת התיעוד, האריזה ושירות ללקוח, ובימים אלו ביצעה 4 התקנות שנמצאות כבר בפעולה. לחברה כמה הזמנות להתקנות נוספות בזמן הקרוב. ▶



GENICOM®

The Printers That Mean Business.

Genicom Corporation, Waynesboro, VA 22980

ALPHA אלפא

מסופים ומדפסות בע"מ

רמת החייל — רחוב הארד 5 תל־אביב

טל: 497402 — 03־491695

בית המדפסות הישראלי

גאים לשווק ולשרת את מדפסות היצרן GENICOM ללקוחות I.B.M

המדפסות MADE IN U.S.A כוללות לוח הפעלה ובקרה זהים

לסדרת המדפסות של I.B.M לתקשורת ישירה TWINAX: COAX

עם פרוטקול תקשורת אינטגרלי פנימי —

IBM SYSTEM 34/36/38, IBM 3270 WITH BSC AND SNA/SDLC

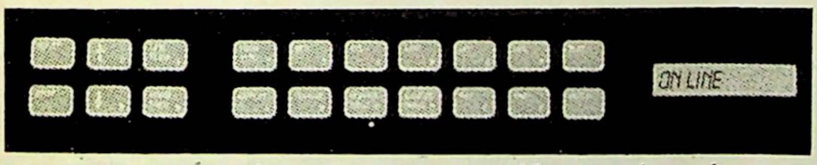
IBM® COMPATIBLE MATRIX PRINTERS



The high performance Genicom 3500 series printers are fully compatible with IBM 3270 (SNA/SDLC) cluster controllers or System 34/36/38 mini-computers.

The integral facts.

With an integral controller that eliminates an external control box and separate power source, the Genicom 3510 and 3530 printers interface directly to IBM 3274 and 3276 controllers.



The Genicom 3500 features an IBM look-alike control panel.

Models 3520 and 3540 interface directly to IBM System 34/36/38, IBM 5294 and 5251 cluster controllers, as well as IBM 528X systems.

Think fast.

Models 3510 and 3520 feature 300 cps data processing and 90 cps letter quality printing. Models 3530 and 3540 feature 400 cps data processing and 120 cps letter quality printing. Compare those speeds to the 200 cps DP and 50 cps LQ speed of the IBM models 4214-1 and 4214-2.

The 3530 and 3540 also feature a standard 55 dBA whisper quiet enclosure, ideal for any office.

IBM™ COMPATIBLE LINE MATRIX PRINTERS

The high performance Genicom 4500 series shuttle matrix line printers are fully compatible with IBM 3270 cluster controllers or System 34/36/38 mini-computers.

Total performance.

Fast, quiet and reliable, the Genicom 4500 series offers high speed 400 or 800 LPM draft as well as data processing and letter quality printing modes, bar codes, line and block graphics plus more.

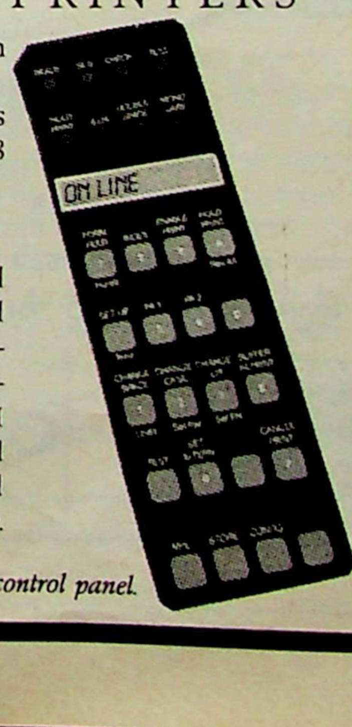
Control is integral.

With a fully integral control module that eliminates the need for an external control box and separate power source, the Genicom 4510 and 4530 line printers interface with IBM 3274 and 3276 controllers.

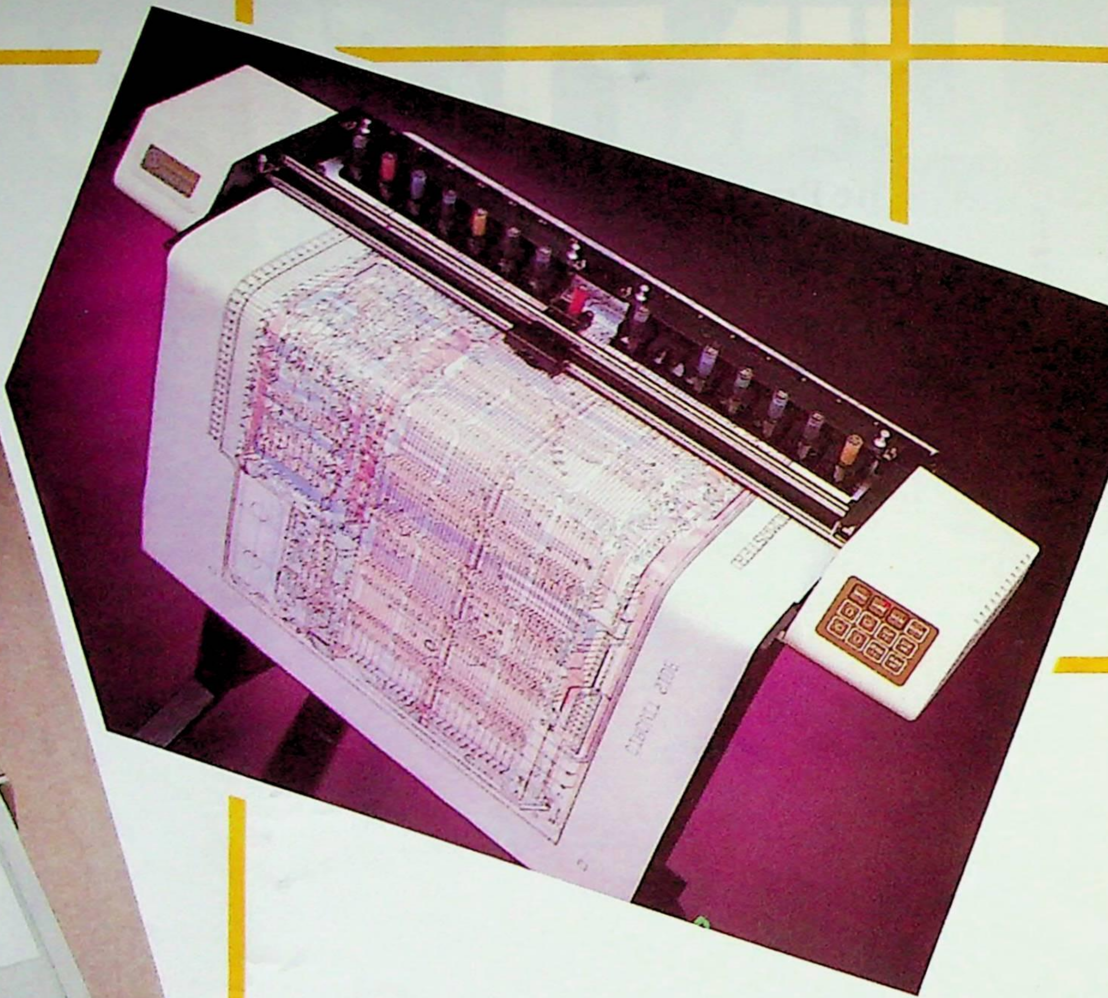
The Genicom 4520 and 4540 line printers interface directly with IBM System 34/36/38 processors.

Economical.

Equipped with an IBM look-alike control panel as comprehensive as the IBM Model 3262 and other printer models they are designed to emulate, Genicom 4500 series printers are priced below the cost of their IBM counterparts. Best of all, they are equipped with extra features and they're engineered for superior reliability and high performance.



The Genicom 4500 features an IBM look-alike control panel.





התוויין הטוב ביותר
כעת עוד יותר טוב

תווייני האיכות של -
HOUSTON INSTRUMENT
מיועדים להעלאה דרמטית של
התפוקה בעסקך

לרשותך מבחר תווינים בגדלים החל
מ־28 על 21 ס״מ (A-3) ועד 110 על 86
ס״מ (A-O).

דיוק, אמינות, שקט, מהירות ומחיר
נמוך, הינם מסימני ההיכר של מוצרי־
HOUSTON INSTRUMENT שיעזרו לך
בייעול עבודות השרטוט הממוחשבות

מספרתת
בת הזוג המתאימה
לתוויין הטוב ביותר!

מבחר מספרתות DIGITIZERS
בגדלים שונים לכל היישומים
כגון: מיפוי, תיב״מ, תכנון
מעגלים מודפסים ושליטה על
סמן במצגי תמונה

ר.ס.מ. מחשבים בע״מ מייצגת בישראל, חברות
מובילות בתחומן בשטח הגרפיקה הממוחשבת,
איסוף נתונים ובקרת תהליכים בתעשיה, מעבדי
מערכים להגברת מהירות חישוב במיני מחשבים,
מיקרו מחשבים וציוד היקפי.

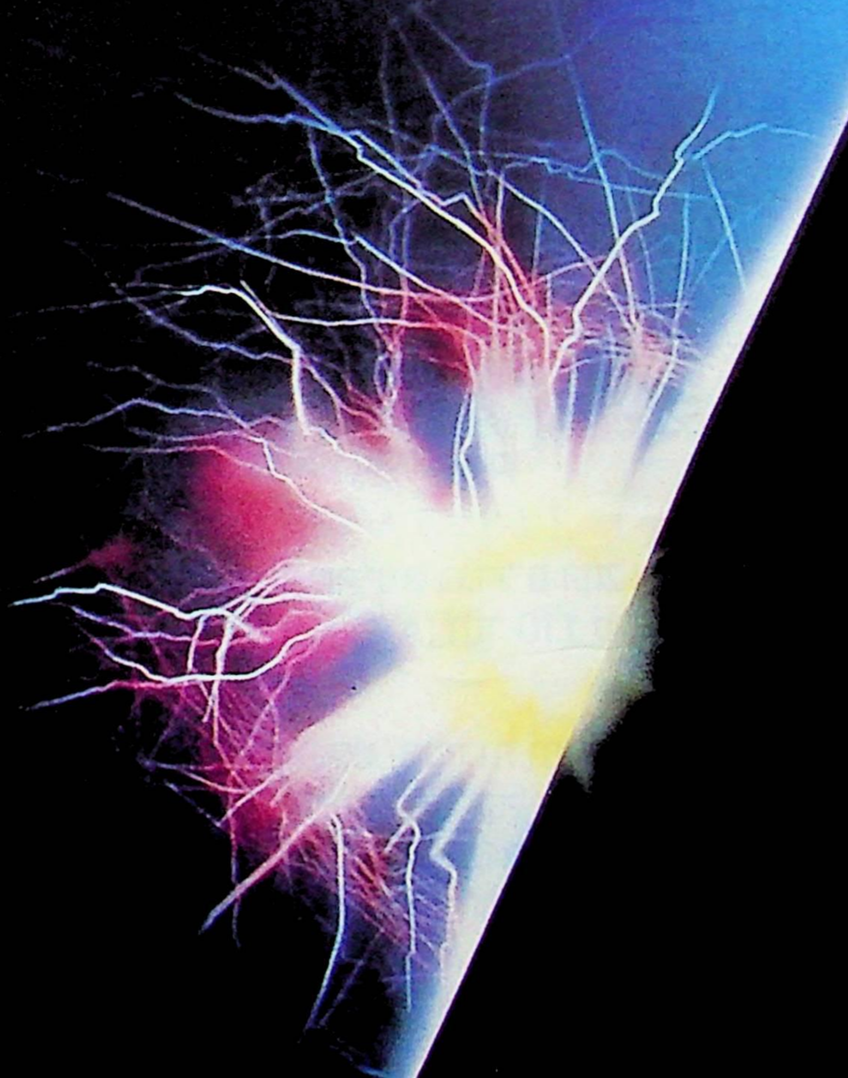
ר.ס.מ.

רח׳ פנחס רוזן (לשעבר דרך הרצליה) 18 — 16

ת.ד. 39844 ת״א 61397 טלפונים: 476225, 485192, 03־491942

הגיע GURU

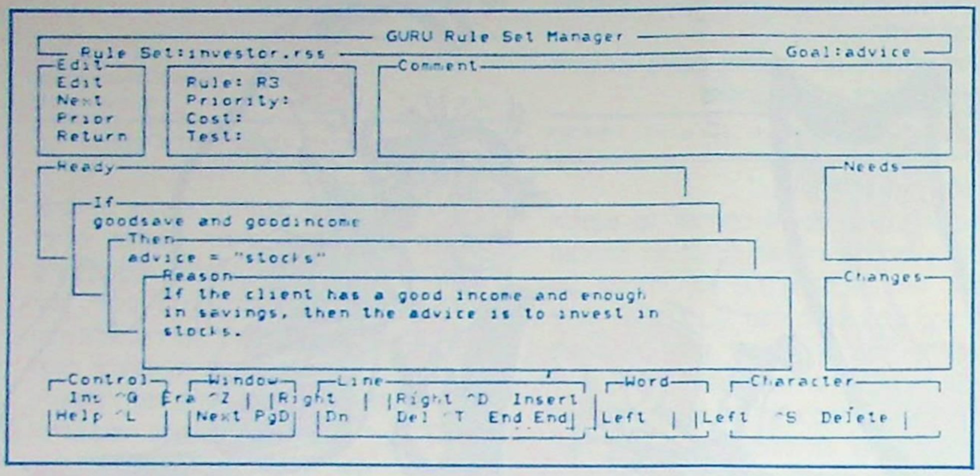
"עסקת חבילה" המאחדת מערכת מומחה עם מאגר מידע ומבחר תוכנות עסקיות. חברת MDBS ריכזה את כל התותחים הכבדים תחת כיפה חכמה אחת.



דורון פלאי

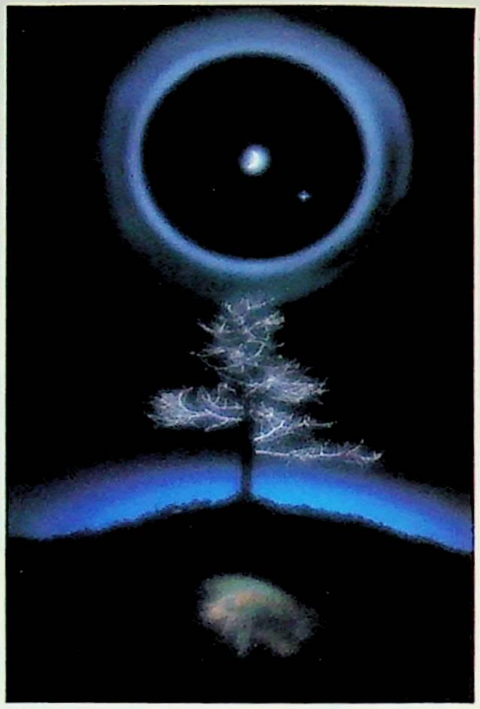
איני יודע למה כיוונו אנשי MDBS כאשר החליטו לקרוא לחבילת התוכנה החדשה שלהם גורו. אצלי עורר השם אסוציאציות הקשורות בהודו, וכאשר ראיתי את המערכת בפעולה התחזק הקשר האסוציאטיבי לאותם פסלי אלים מרובי־ידיים: ראש אחד מנהל בו־זמנית מספר מערכות בתיאום. זוהי בדיוק גורו.

את החוכמה של גורו מחזיקה מעטפת מערכת המומחה שלה, קליפה זו מאפשרת למשתמש לפתח מערכות מומחה המנצלות ידע מאורגן בצורת כללים. לאחר הקמת המערכת יכול המשתמש לתשאל אותה בנושא ספציפי. המערכת תציג שאלות ועל בסיס התשובות תבצע דדוקציות לוגיות קדימה ואחורה ותענה על השאלה שנשאלה. יותר מזאת, המערכת מסוגלת להסביר למשתמש כיצד הגיע לתשובה שניתנה על ידי פרישה של שלבי הדדוקציה. כך למשל יכולה המערכת לייעץ למשקיע הקטן מה לעשות עם כספו או



עריכת חוקים

המשך בעמ' 42

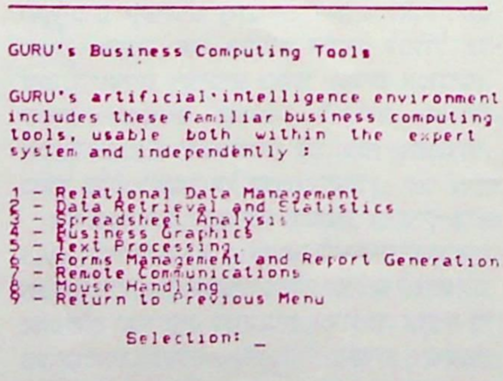




כספה; החקלאי המתוחכם יכול להתייעץ במערכת בקשר לכדאיות ההשקעה בזריעת שדה תירס חדש, ובעלי תחנות דלק בצרפת יכולים להסתייע במערכת כדי להחליט כמה משאבות להתקין והאם התחנה תוכל לתמוך במסעדה או שירותים אחרים.

גורו מתפקדת בשתי רמות ידידות. ברמה הראשונה, המשתמש "בונה" את התניות המערכת (אם X אז Y) על־גבי מערכת של תפריטים מנחים, כאשר כל צעד בתהליך מודגש גראפית בתוך חלון משלו ומראה את מיקום המרכיב בתוך כלל האלגוריתם. ככלל, כל מרכיבי גורו ניתנים להפעלה בעזרת מסכי תפריטים מאוירים. ברמה השניה ניתן לדלג על שלב התפריטים ולעבוד ישירות עם המערכת. ברמה הזאת רצוי להכיר היטב את המערכת כדי לא "להתברבר" בשטח ולאבד זמן וחומר.

בדרך כלל משתני הסביבה נשארים קבועים ואילו המשתנים המיועדים לשימוש על ידי



תפריט של כלי התוכנה העסקיים



צעדים ראשונים עם יבמ פיסי

מורה נבוכים למחשבאים "טריים"

יעקב שיבי

מלאכת התיכנות אינה כה מסובכת כפי שרבים נוטים משום מה לחשוב. תוכנית מחשב היא בעצם סידרת הוראות, שניתן לבצע באמצעות מחשב. סידרת ההוראות יכולה להיכתב בשפת מכונה, או בשפה עילית, שתתורגם לשפת מכונה בעזרת תוכנה מיוחדת.

רכישת מחשב אישי של יבמ כוללת שתי גירסאות של שפת בייסיק (BASIC ו־BASICA, שהיא גירסה יותר מתקדמת מקודמתה) וכן את אחת ממהדורות ה־MS DOS (כגון: 2.1, 3.0, או 3.1). למערכת ההפעלה מתרגם פקודות מיוחד המאפשר הפעלת קובצי פקודות מיוחדים.

קובצי המחשב האישי יכולים להיות, בין השאר, קובצי נתונים, תוכניות השפה עילית ותוכניות לאחר הידור. שם הקובץ מאפשר לנו בדרך כלל לעמוד על מהותו. מבנה שם קובץ הינו d:nnnnnnnn.eee. האות d מייצגת את שם הכונן שבו מצוי הקובץ והיא יכולה להיות :a או :b לגבי כונני תקליטונים, :c או :d לגבי כונני תקליטים קשיחים (וגם :e ו־:f). לאחר שם הכונן, מופיע שם הקובץ היכול לכלול עד־שמונה תווים (קיימים מספר תווים אסורים). שלושת התווים שמימין לנקודה מהווים EXTENTION ומאפשרים לנו, כפי שהזכרתי, בדרך כלל, לעמוד על מהות הקובץ.

הסיומת של תוכניות בשפת בייסיק היא BAS. הסיומת BAT, מתיחסת לקבצים הנקראים BATCH FILES. קבצים כאלה יכולים לסייע לנו בהפעלת תהליכים מורכבים. כדוגמה אזכיר כי מערכת ההפעלה מריצה תוכנית ששמה AUTOEXEC.BAT בכל טעינה (קרה או חמה). קובץ AUTOEXEC.BAT הוא בעצם תוכנית

מחשב פשוטה, הכוללת את אותן הוראות להתחלת הפעולה התקינה של המחשב. נוכל למשל, לאחר הפעלת המחשב, להורות לו לטעון תוכנית לגבי השפה העברית, להריץ תוכנית לקליטת התאריך ואולי גם תוכנית שתציג תפריט. קרוב לוודאי שהמלאכה תהיה מייגעת ומיותרת. מוטב לכלול את כל ההוראות שהזכרתי ואחרות בקובץ שיורץ אוטומטית בכל פעם שהמחשב יופעל.

בעת יצירת תקליטון של מערכת ההפעלה, בעזרת שני התקליטונים שנועדו לכך (מתקבלים יחד עם הספרות המקצועית והמחשב האישי), נוצר גם הקובץ AUTOEXEC.BAT. הקובץ כולל בדרך כלל טעינה של תוכנת העברית בשם KEYBHE.COM ותוכנה לקליטת התאריך והשעה, בשם WTDATIM.COM.

אנו יכולים ליצור בקלות את ה־AUTOEXEC.BAT הרצוי לנו. אני אתיחס לשתי דרכים ליצירת הקובץ. דרך אחת היא כתיבת קובץ בעזרת ההוראה: COPY CON, והדרך השניה היא שימוש בתוכנת שירות של מערכת ההפעלה ששמה EDLIN.

תחילה הבה נקבע מה ברצוננו לכלול ב־AUTOEXEC.BAT. קרוב לוודאי שנרצה לכלול בה את העניינים הבאים:

- טעינת תוכנה לשימוש בתווים של העברית
- הצגת הודעות והנחיות בשפה העברית
- הקלדת התאריך והשעה

יתכן ונחפוץ להריץ מיד תוכנה מסוימת. במקרים אחרים אולי רצוי יהיה להציג את תוכן התקליט על המצג, או אולי תפריט שיאפשר בחירה בין מספר תוכניות. הבה ננסה ליצור את הקובץ. הפקודה :COPY COM היא פקודה פנימית של מערכת ההפעלה ולכן יש לוודא תחילה שעל המצג יופיע הסימן A>, B> או C> (או של כונן קיים אחר). נקליד את השורות הבאות, כאשר בסיומה של כל שורה נלחץ על RETURN (הקליד המסומן ←┘) :

```
COPY CON:.AUTOEXEC.BAT
ECHO OFF
ECHO נא להמתין לטעינת מערכת ההפעלה
ECHO ---------------------------------
KEYBHE
ECHO            ***
ECHO נא להקליד את התאריך (MM-DD-YY)
DATE
ECHO נא להקליד את השעה (HH:MM)
TIME
ECHO -=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-
DIR/W
(לגמר תוכנית יש ללחוץ על כליד
הפונקציה F6 או CTRL-Z)
```

לאחר לחיצה על RETURN יישמר הקובץ בכונן של ברירת המחדל, כלומר באותו כונן שהאות המייצגת אותו הוצגה בשורת ה־PROMPT.

הזכרתי את שורת ה־PROMPT. זוהי השורה המופיעה על המצג לפי הוראת מערכת ההפעלה, והיא כוללת את אות הכונן והסימן <, A>, B> או C>. שורה זו לא תופיע כאשר מערכת ההפעלה "מעבירה את הפיקוד" לתוכנה אחרת, אך תשוב ותופיע לאחר סיום הרצתה של התוכנה האחרת.

ניתן לשנות את השורה בעזרת הפקודה PROMPT. הבה נתרגל. נרשום:

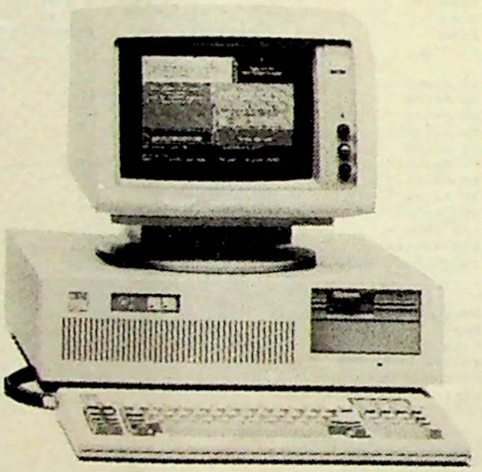
```
PROMPT This us my MACHINE $n$g
```

ונלחץ על RETURN.

אפשר כמובן לכלול בהוראה גם אותיות (ומילים) בעברית ואפשר לכלול את ההוראה בקובץ AUTOEXEC.BAT. נסו להוסיף את ההוראה לקובץ הנ"ל, לפני CTRL-Z. אין צורך לבנות את הקובץ מחדש וניתן להשתמש בתוכנת EDLIN לעריכת הקובץ.

מי שרכש מחשב אישי של יבם זה עתה, ומי שלא התפנה עד כה ללמוד את המחשב הזה, יתקשה בוודאי למצוא את דרכו בלוח הקלידים של המחשב. לכל אלה אקדיש כמה מילים.

קיימות כמה צורות של לוחות קלידים, שהנוחה בהן היא זו הכוללת קלידי עריכה נפרדים. בצורה הנפוצה, משמשים קלידי הספרות שבחלקו הימני של הלוח, גם כקלידי עריכה.



ניתן להבחין בין ארבע קבוצות עיקריות של קלידים:

- אותיות, מספרים וסימנים שונים
- קלידי פונקציות
- קלידי עריכה
- קלידי בקרה

תקן ASCII מוכר בוודאי לרובנו. זהו תקן המתיחס לצופן להעברת אינפורמציה. התקן כולל 256 סימנים. אנו נוכל כמובן להתבונן ברוב הסימנים אך לא בכולם, מפני שחלק מסימנים אלה הם תווי בקרה.

אפשר להציג את התווים בעזרת תוכנית פשוטה בשפת בייסיק. כתיבת התוכנית מתבצעת כדלקמן:

נכתוב (לאחר הופעת שורת ה־PROMPT), את המילה BASIC.

נלחץ על RETURN

נכתוב את התוכנית הבאה (לאחר כל משפט יש ללחוץ על RETURN):

```
10 for a=1 to 255
20 print chr$(a),
30 next a
```

להרצת התוכנית נכתוב RUN ונלחץ על RETURN.

על המצג הוצגו אותיות, ספרות וסימנים שמספרם גדול לאין שיעור ממספר קלידי המחשב. לכן קיימים קלידים המאפשרים הקלדת כמה תווים, בעזרת אותו קליד, תוך לחיצה במקביל על קליד אחר. קלידים אלה הם:

SHIFT — מסומן בעזרת חץ הפונה כלפי מעלה. קיימים שני מקשים כאלה. ימני ושמאלי.

CTRL -- מצוי מעל ל־SHIFT השמאלי.

ALT — מצוי מתחת ל־SHIFT השמאלי.

קלידי הפונקציות מסומנים בעזרת האות F וסיפרה והם מצויים בדרך כלל בחלקו השמאלי של לוח הקלידים. הפונקציות משתנות בהתאם לתוכנה המופעלת. פונקציות מערכת ההפעלה נועדו בעיקר לעריכה. אזכיר אותן בקצרה:

F1 — העתקת התו הבא מאוגר השורה

F2 — העתקת אוגר השורה עד לסימן שהוקש לאחר F2

F3 — העתקת כל תוכן אוגר השורה

F4 — ביטול תוכן אוגר השורה עד לסימן שהוקש לאחר F4

F5 — הכנסת שורה לאוגר השורה

כדאי להזכיר את השימוש בקלידים אלה בגיליון האלקטרוני של לוטוס שהוא:

F1 — HELP

F2 — EDIT

F3 — NAME

F4 — ABS

F5 — GOTO

F6 — WINDOW

F7 — QUERY

F8 — TABLE

F9 — CALC

F10 — GRAPH

החשובים מבין קלידי העריכה והבקרה הם:

<— מחיקת הסימן האחרון שהוקלד

ESC אי ביצוע הפקודה או השורה השוטפת

CTRL קליד זה מופעל יחד עם קלידים אחרים:

- יחד עם C או SCROLL-LOCK יבצע עצירת חירום
- יחד עם NUM-LOCK יקפיא זמנית את הביצוע
- יחד עם PRTSC יפנה הפלט גם למדפסת
- יחד עם ALT ו־DEL יגרום לטעינה מחדש מכונן המחדל

CAPS מאפשר הצגת תווי UPPER CASE ללא לחיצה על ה־SHIFT

LOCK לחיצה שניה מחזירה את המצב לקדמותו

הזכרתי שאפשר להפנות את הפלט הן למצג והן למדפסת על ידי לחיצה על CTRL-PRTSC. ביטול הפניית הפלט מתבצע על ידי לחיצה שניה. אפשר להפנות למדפסת את מה שמוצג על המצג, על ידי לחיצה על SHIFT-PRTSC.

ברוב המקרים אין הבדל בין קליד ה־SHIFT הימני והשמאלי. אך יש לזכור שהחזרת מסך שכיוונו התהפך בעזרת ALT-SHIFT הימני, מתבצעת בעזרת קליד ה־SHIFT השמאלי, יחד עם ALT.

תנועת הסמן על גבי המצג, נשלטת כל ידי החיצים המצויים על קלידי המספרים 2, 4, 6 ו־8. המעבר לספרות וחזרה למקשי העריכה, נעשה בעזרת הקליד NUM LOCK. גם המקשים PGUP, PGDN, END ו־HOME מאפשרים הנעה של הסמן.

כפי שהזכרתי, קיימות מספר צורות של לוח קלידים ובאחת מהן, מצויים הקלידים שהזכרתי, גם בנפרד.

קליד חשוב שטרם הזכרתי הוא ה־TAB. צורתו <— I או I<—

הוא משמש בדומה לטבולטור של מכונת הכתיבה. שימוש אחר, חשוב לנו, הוא המעבר לשפה העברית. שתי הצורות השכיחות הן:

CTRL-TAB עברית במצב דחיפה

ALT-TAB עברית מימין לשמאל

אנו מרבים לפגוש במושג "שפות מחשב". רוב שפות המחשב שבשימוש הן "שפות עיליות". כדי שיחידת העיבוד תוכל "להבין" את ההוראות הניתנות לה בשפה עילית, יש צורך כידוע במתרגם או במהדר. שני האחרונים אינם זהים.

הן המהדר והן המתרגם מהווים תוכנות מחשב המספקות ליחידת העיבוד הוראות בשפת מכונה, בהתאם להוראות בשפה העילית, אותן כלל המתכנת בתוכנית. אלא שקיים הבדל חשוב בין השניים. הפעלת מהדר יוצרת קובץ חדש, בשפת מכונה, אשר נוצר לפי קובץ המקור, הכתוב בשפה העילית (SOURCE FILE), כך שאין צורך בקובץ המקור להרצת התוכנית, ואותה מריצים על ידי הרצת הקובץ שנוצר בעזרת המהדר (OBJECT FILE). מובן שרצוי לשמור את התוכנית המקורית, הכתובה בשפה עילית, כדי לאפשר עריכת שינויים, תיקונים ועדכונים בעתיד.

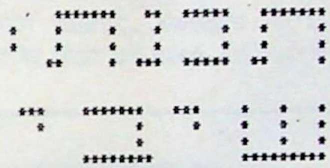
המתרגם פועל בצורה שונה. אין הוא יוצר קובץ חדש, אלא מתרגם את ההוראות בזו אחר זו, תוך קריאת התוכנית המקורית. תוכנית התרגום של מערכת ההפעלה, נקראת COMMAND.COM ונמצאת בתקליט או בתקליטון של מערכת ההפעלה. קובץ זה מועבר לתקליטון חדש שפקודת הפירמוט שלו כללה את המיתוג S/, יחד עם עוד קבצים חבויים.

באחד הגיליונות הבאים, אשוב לנושא זה. בשלב זה מובאות כמה הצעות לתרגול בקשר ליצירת BATCH FILES ותפריטים בשפת בייסיק.

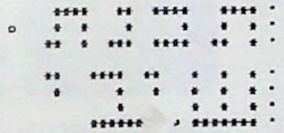
```
Copy con! Autoexec.bat
Echo off
C4s
Echo                    מתבצעת טעינה של מערכת ההפעלה
Echo                    --------------------------------
Echo
Keybhe
Echo
Echo      MM-DD-YY : נא להקליד את התאריך במתכונת
Date
Echo         HH:MM  : חנא להקליד את השעה במתכונת
Prompt נא להקליד את שם התוכנה שנועדה להרצה $N$G
Dir/w
Ctrl^Z
```

```
Copy con: Bas.bat
Echo off
Keybhe
Basica
Echo                    זה עתה סיימנו את התכנות בבייסיק.
Echo                            עתה יש להקליד את התאריך :
Date
Echo                                           ואת השעה :
Time
Dir/w
Ctrl^Z
```

```
Copy con: Logo.bat
Echo off
Cls
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Ctrl^Z
```

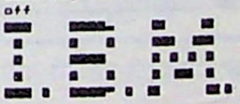


```
10 Cls
20 Print "
30 Print "
50 Print "
60 print
70 Print "
80 Print "
90 Print ".
100 Print "
110  Dir/w
120 System
130 REM :  LOGO .BAS התוכנית תשמר בשם
```



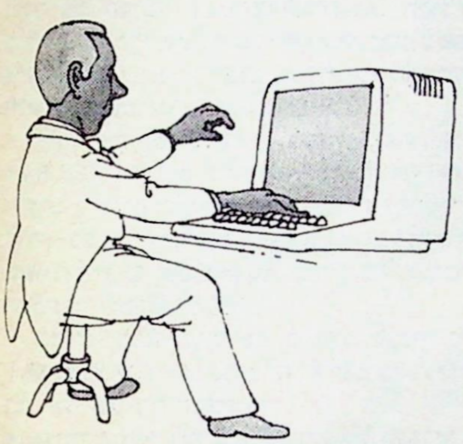
```
Copy con: autoexec.bat
Date
Time
Basica Logo.bas
Keybhe
Ctrl^Z
```

```
Copy con: logibm.bat
Echo off
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo
Echo   PERSONAL COMPUTER
Echo
Echo       : נא להקליד את התאריך
Date
Echo        : נא להקליד את השעה
Time
Echo
Keybhe
Prompt
Dir/p
F6
```



התוכנית הבאה נותנת מושג מה, כיצד ניתן ליצור הנפשה בעזרת המחשב. הדמות שתנוע היא "=*=", (דומה במקצת לחרק ?). התוכנית כתובה בשפת BASICA.

```
10 a$="=*="
20 b$="     "
30 m=11
40 l=m
50 d=1
60 c=d
70 a=1
80 b=a
90 play "BCDA"
100 locate m,d
110 print b$;
120 locate l,c
130 print a$;
140 m=l
150 d=c
160 c=c+a
170 l=l+b
180 if c>76 or c<2 then a=-a
190 if l>22 or l<2 then b=-b
200 goto 100
```



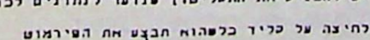
כאן המקום להזכיר, שאפשר לכתוב פקודות ושמות קבצים, הן באותיות גדולות והן באותיות קטנות, במחשב הנידון.

אחת הפקודות שיש לנהוג בהן זהירות יתרה, היא ה־FORMAT. שימוש לא זהיר בה, עלול לגרום לאבדן קבצים, שביצירתם הושקע עמל רב. אחת הדרכים לצמצם את מידת ההסתברות לטעות, היא להגביל את הפירמוט לכונן :B ולהציג הודעות מתאימות על המצג, בטרם יתבצע הפירמוט. הבה נעשה זאת בעזרת כמה קבצים:

```
Copy con: diskform.bat
Echo off
Cls
Echo                                פירמוט תקליטון
Echo                                --------------
Echo
Echo                    : נא לבחור באחד התהליכים
Echo
Echo       1. יצירת תקליטון הכולל מערכת הפעלה.
Echo                    2. יצירת תקליטון נתונים
Echo                           ..
Echo   על ידי לחיצה על הספרה המתאימה ו-RETURN
Ctrl-Z
```

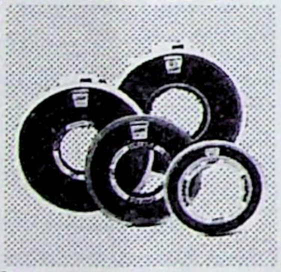
```
Copy con: 1.bat
Echo off
Echo                 הכנס תקליטון מתאים לכונן :B
Echo
Echo          לחץ על קליד כלשהוא לביצוע הפירמוט
Echo
Pause
Format b: /v /s
F6
```

```
Copy Con: 2.bat
Echo off
Echo
Echo B: יש להכניס את התקליטון שנועד לנתונים לכונן
Echo
Echo        לחיצה על קליד כלשהוא תבצע את הפירמוט
Pause
Format b: /v
F6
```

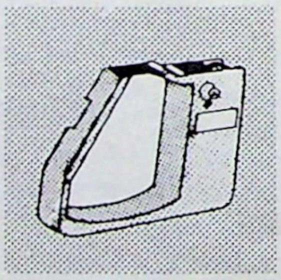


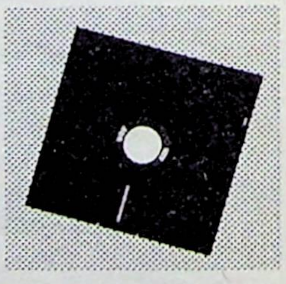
▶

הכל למחשב











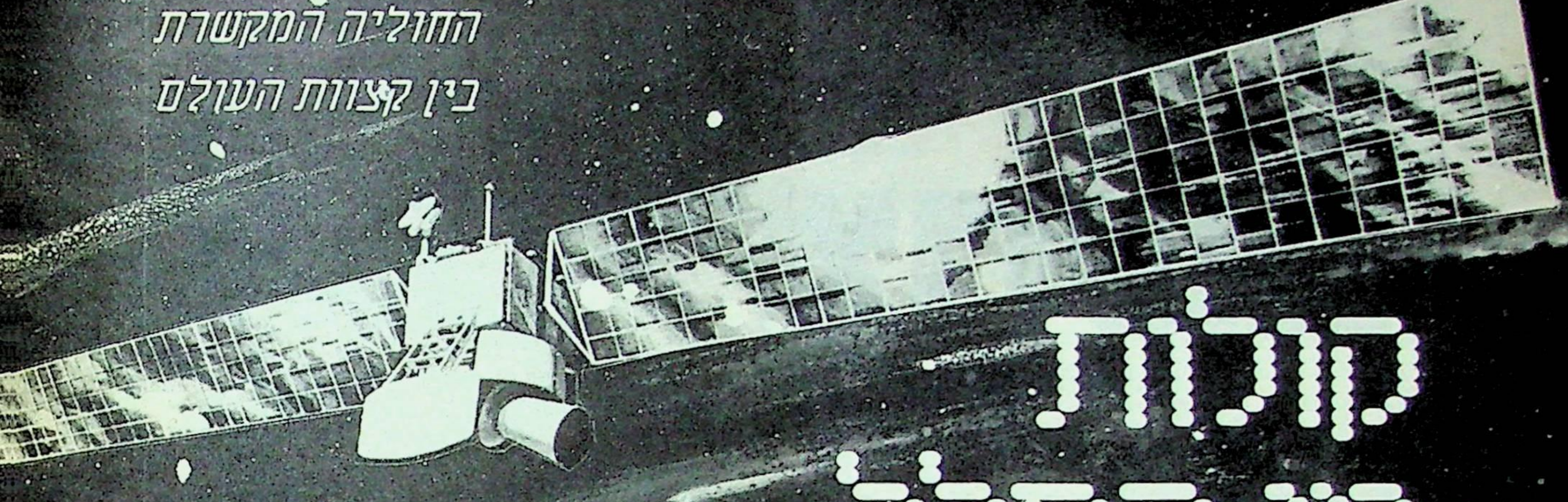
- דיסקטים למחשב ״8, 5 1/4,
  ״3 1/2. מכל הסוגים.
- סרטי־דיו למדפסות מחשב
  ולמכונות כתיבה.
- סרטים מגנטיים ודיסקים.
- קסטות דיגיטליות לגיבוי – 3M.
- קופסאות מכל הסוגים
  לאיחסון דיסקטים.
- תיקים לדוחות מחשב,
  ולתיוק ספרות מקצועית.
- נייר רציף סטנדרט.
- נייר רציף עם לוגו בהזמנה.
- כספות חסינות אש וחום
  למדיה מגנטית.
- שולחנות למסופים,
  כונניות למחשבים אישיים.
- שולחנות למדפסות בכל
  הגדלים.
- מתלים לסרטים מגנטיים.
- מכסים אקוסטיים למדפסות.



המרכז **לכל** ציוד עזר וצרכי המחשב

אינפוט־אוטפוט בע״מ
דרך פ״ת 80 תל־אביב טלפון 336171 2,3 (3 קווים)

INPUT-OUTPUT LTD
80 PETACH TIKVA ROAD TEL-AVIV TEL 336171,2,3 (THREE LINES)



לוויני תקשורת — החוליה המקשרת בין קצוות העולם

קולות מן החלל

רוזליה בינס*

מערכות לווינים לצרכי טלקומוניקציה מציעות יתרונות רבים למשתמשים בהם: חיסכון בזמן, חיסכון בדלק ובנסיעות ארוכות־טווח, נגישות לאבזרי חינוך אור־קוליים באזורים מרוחקים ועוד.

לוין תקשורת הוא, למעשה, תחנת ממסר בחלל. אותות נשלחים אל הלווין בעזרת אנטנות קרקעיות והוא מגביר את האותות ומשדר אותם בחזרה לנקודה אחרת בכדור הארץ. עוצמתם של לווינים מונחת ביכולתם לנהל תנועה "כבדה" של אותות ולהעביר אותם כמעט לכל נקודה. שלושה לווינים יכולים לכסות את רובו של האזור המיושב של כדור הארץ.

בתחילה מילאו לוויני התקשורת תפקיד פסיבי במערך התקשורת העולמי. כיום, הולך תפקידם של הלווינים ומשתנה לכיוון של השתתפות פעילה. העברה של פונקציות עיבוד נתונים מן הקרקע אל הלווין עצמו יכולה לאפשר שילוב מוצלח יותר של תחנות הממסר החלליות ברשתות תקשורת. כך ניתן יהיה לכוון את אנטנת הלווין באופן עצמאי ולהפריד בין תשדורות אל ומן הלווין כדי לשפר את איכות התשדורות ולהגדיל את הכמות המועברת בכל ערוץ. לווין עצמאי יוכל לנהל את ניתוב השדרים בעצמו ולחלק את העומס בצורה מאוזנת יותר מאשר לווין הנשלט מן הקרקע. לבד מפעילות עיבוד נתונים, עתידים לווינים להכיל פונקציות נוספות, כגון אגירת נתונים, דחיסתם וחלוקתם בהתאם לדרישות הרשת.

כמובן שהעברת מערכות עיבוד נתונים ושליטה מן הקרקע אל החלל יוצרת בעיות כגון משקל יתר, קשיים באחזקה שוטפת של הציוד, בעיות אמינות ועוד.

בתחילת שנות ה־60 התקבלו הלווינים כאמצעי ליצירת קשר עם אזורים נידחים וחסרי תשתית תקשורתית. מחירם היה אדיר והטכנולוגיה שיושמה בייצורם עוד היתה בחיתולים. לאחר שהתברר כי לוויני תקשורת יכולים למלא תפקיד חיוני בקישור נקודות מרוחקות לצרכי המדינות המתועשות, ירד מחירם ונוצרה תחרות בין לווינים לשיטות קישור אחרות כגון כבלים תת־מימיים.

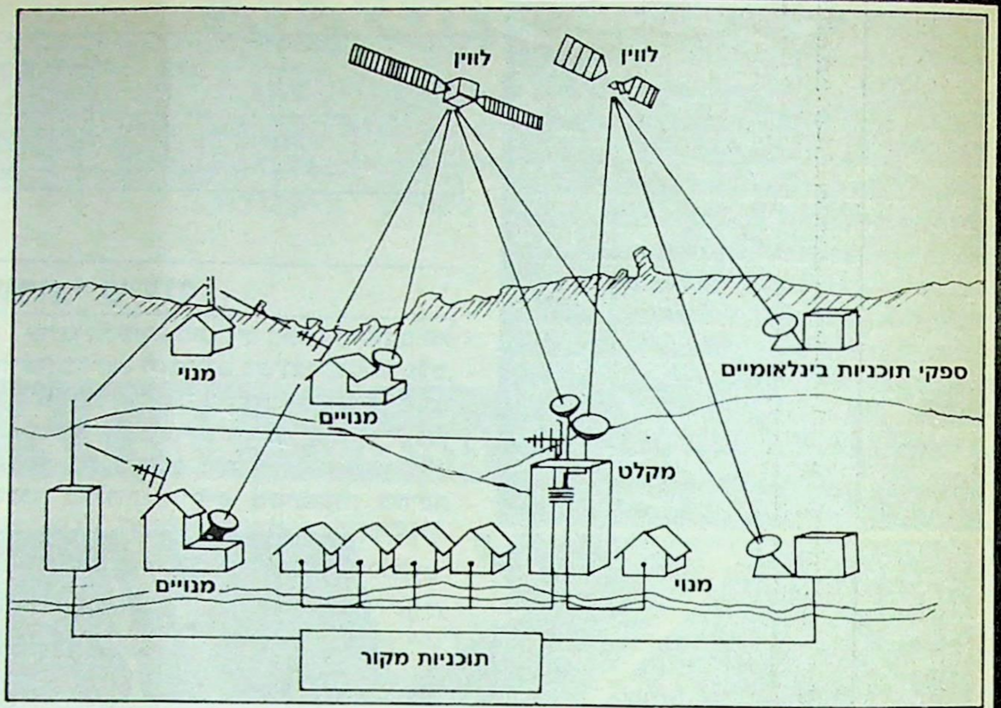
השימוש בלוויני תקשורת איפשר העברת משדרי טלוויזיה חיים מקצה העולם לקצהו האחר. גם מערכת הטלפונים לשיחות ארוכות טווח עברה מתלות במערכת כבלים לשיתוף פעולה עם לוויני תקשורת. חברת COMSAT שיגרה ארבעה דורות של לוויני תקשורת במשך 6 שנים. הלווין הראשון — אינטלסאט I שוגר בשנת 1965 והכיל 240 ערוצי קול. בשנת 1986 שוגר אינטלסאט 6 והוא כבר הכיל 33,000 ערוצי קול וערוצי טלוויזיה סימולטניים.

לווין התקשורת המקומי הראשון שוגר בקנדה בשנת 1972. הלווין שכונה ANIK (אח באסקימואית) נועד לסייע ביצירת קשר עם אנשי צפון קנדה. הוא העביר שיחות וטלפון ומשדרי טלוויזיה במחירים זולים מאלה של הרשתות שקדמו לה.

לאור הצלחתו של אניק החליטה הרשות האמריקנית הפדרלית לתקשורת (FCC) לעודד פיתוח לווינים בתעשיה הפרטית. מדיניות זו זכתה בכינוי "מדיניות השמים הפתוחים". בשנת 1974 שיגרה חברת וסטרן יוניון שני לוויני תקשורת מקומיים — הראשונים בשורה ארוכה של לוויני תקשורת. שוב הוכחה בעליל עליונותו של הלווין על־פני רשתות תקשורת

*הכותבת היא מהנדסת במשרד התקשורת





איור מס׳ 1 — שילוב של לוויני תקשורת, טלוויזיה בכבלים ואנטנות גג.

יבשתיות, גם במחיר וגם באיכות.

התפתחות השימוש בלווינים הובילה למסקנה שככל שהלווין גדול יותר ומכיל יותר ערוצי תקשורת, כן מוזל מחירה של כל שיחה בעזרת ערוצים אלה. מסקנה נוספת בעלת משמעות היתה, שכדי לנצל את ערוצי התקשורת הרבים של לווין גדול כדאי להשתמש בו לניתוב שיחות מקומיות ולא רק לצרכים של שיחות טרנס־יבשתיות.

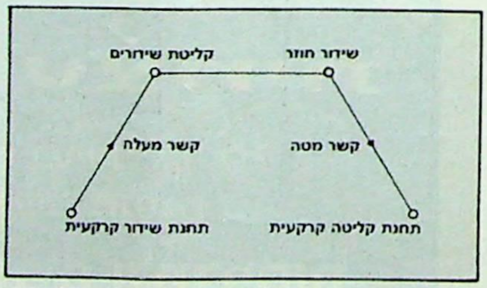
כיום ניתן לנצל את לווין התקשורת גם להעברה חד־כיוונית של תשדירי טלוויזיה או להעברה דו־סטרית של תקשורת מחשבים. אנטנות השידור של לווינים היו גדולות ויקרות ואנטנות הקליטה זולות וקטנות. כך למשל חברת מיוזק המשדרת מוסיקת רקע לאלפי בתי עסק בארה״ב תיכננה הצבת אנטנות קליטה קטנות על גגות לקוחותיה ושידור מרוכז של המוסיקה שלה אל כל הצרכנים בעת ובעונה אחת. כאשר נעשה שימוש בלווינים קטנים וחלשים יותר, ניתן להשתמש בתחנות מימסר והגברה קרקעיות, אשר יקלטו את שידורי הלווין, יגבירו אותם ויעבירו אותם לבתי מנויים.

הלווין, אם כן, הוא יותר מסתם ״כבל בשמים״: אות הנשלח מעלה אל הלווין, מוחזר, בעוצמה מתאימה, כלפי מטה לכל נקודה רצויה בשטח רחב.

אבל בדיוק כמו ברשת טלפונים, על מנת שלוויני תקשורת יהיו רב־שימושיים, עליהם לאפשר לכל מנוי להתקשר לכל מנוי אחר ברשת, מכל מקום לכל מקום ובכל עת. לשם כך חייבים למעשה להפוך את הלווין למערכת מיתוג או מרכזת מעופפת. זה לא היה הפתרון שהונהג בעבר, אבל אין ספק שבעתיד ירחפו בחלל לוויני תקשורת שיהיו בעצמם מרכזיות דיגיטליות משוכללות.

אם בתחילה שימשו לוויני תקשורת להעברת שיחות טלפון ותוכניות טלוויזיה, התפתחות הטכנולוגיה מאפשרת כיום העברת שדרים בין מחשבים. כיוון ההתפתחות של לוויני תקשורת כיום יוביל להעברה דיגיטלית של תנועת תקשורת טלפונית, טלוויזיונית ומחשבית כאחד.

שיחות טלפוניות דיגיטליות דורשות מהירות שידור של 64 ק״ב/שניה. העברת תשדירי

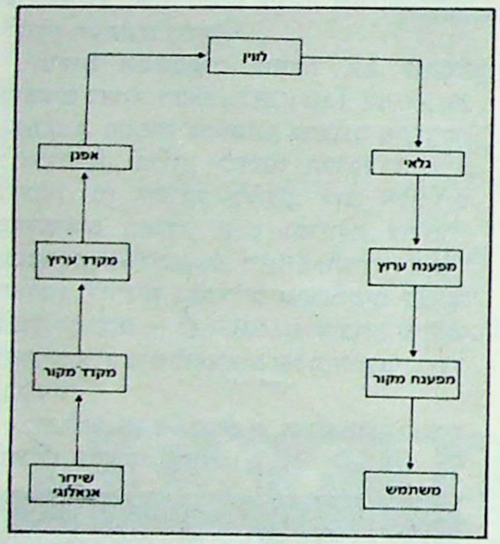


איור מס׳ 2 — מערכת חיבור דיגיטלית ללוויני תקשורת ללא תחנות קרקע.

טלוויזיה דיגיטליים נעשית במהירויות שבין 40 ל־92.5 מ״ב/שניה. כמות נכבדה של נתונים יכולה להישלח במהירויות שידור כאלה, ולכן העברת שיחות טלפון (איטית יותר) נראת יקרה בהשוואה להעברת מידע דיגיטלי אחר. מחירו של ערוץ קול ירד מאוד בעשור האחרון. מ־23,000 דולר לערוץ בלווין אינטלסאט II ל־200 דולר באינטלסאט V, בעוד שאורך החיים של המערכות גדל מ־1.5 שנים ל־10 שנים. מחירה של תחנת קרקע נפל עוד יותר ממחיר הציוד החללי.

קיים יחס חלופי בין עלות הלווין לעלות תחנת הקרקע. אם הלווין מצוייד באנטנה גדולה ובעלת עוצמת שידור, הוא יכול להשתמש בתחנות קרקע צנועות וקטנות יותר. אבל עלות נמוכה של תחנת קרקע אינה בהכרח עלות נמוכה של ערוץ, מאחר ותחנה קטנה תכיל בדרך כלל מספר קטן יותר של ערוצים.

אם לווינים משתמשים במספר גדול של תחנות קרקע קטנות, הארכיטקטורה הכוללת של המערכת, אשר מאפשרת למספר רב של תחנות להשתמש בשירותי הלווין היא בעלת חשיבות מירבית.



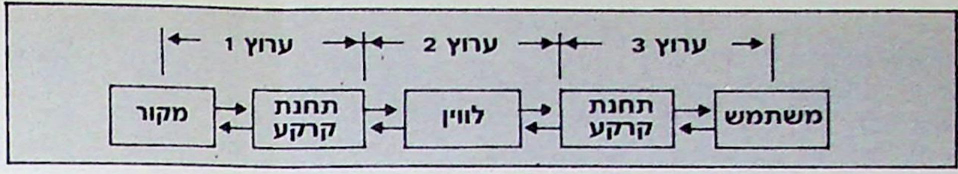
איור מס׳ 3 — מערכת חיבור דיגיטלית ללווין תקשורת.

לוויני התקשורת המתפקדים כיום נכללים במספר קטגוריות, כגון לווינים לתקשורת בין־יבשתית, לווינים לתקשורת מקומית, לוויני תקשורת לטלוויזיה, לוויני מחקר, לוויני ניווט ועוד.

לווינים, ערוצים וחיבורים

חיבור מספק נתיב שידור מושלם מן המשדר אל האות הנקלט. שרטוט מספר 2 מתאר מערכת סכמתית של חיבור ללווין דיגיטלי ללא הרשת הקרקעית. כפי שניתן לראות, כמו תחנות מימסר למיקרוגל עם מגדלי אנטנות קרקעיות, הלווין קולט אותות בתדר מוגבר, משנה את התדר ומשדר אותם בחזרה לקרקע.

ההבדל העיקרי בין שתי המערכות הוא בכך שבעוד שהמרחק הממוצע בין ממסרי מיקרוגל קרקעיים הוא כ־50 ק״מ, המרחק אל לווין התקשורת הוא כ־40,000 ק״מ. עוצמתו של אות רדיו נחלשת ביחס ישר לריבוע המרחק שהוא עובר, כך שהאות המגיע אל הלווין הוא חלש מאוד. מאמצי מחקר רבים מושקעים במטרה להתגבר על בעיה זו. כמו־כן, בדומה למימסר



איור מס׳ 4 — מערכת ערוצים בתקשורת לווינים.

מיקרוגל קרקעי, הלווין חייב להשתמש בתדרים שונים לצרכי שידור וקליטה, אחרת האות המשודר מן הלווין יפריע לאות החלש המגיע אליו.

הציוד, הקולט את אות הרדיו בלווין, מגביר את עוצמתו, משנה את התדר ומשדר אותו נקרא טרנספונדר. איור מס׳ 3 מראה מערכת חיבור ללווין תקשורת דיגיטלי.

תדרים המשמשים לחיבור עם לווינים מוגשים בצורה הבאה: 12/14GHZ, 20/30GHZ, 4/6GHZ. הספרה הראשונה בתצוגה מתייחסת לחיבור מן הלווין לתחנת הקרקע והשניה לחיבור מן הקרקע ללווין. רוב הלווינים משתמשים בתדרי UHF (תדירות אולטרה גבוהה) 300-30000MHZ ו־SHF (תדירות סופר־גבוהה). לווינים מסחריים משתמשים בעיקר בתדר המכונה — C, 4/6GHZ. ריבוי השימוש בתדרים אלה גרם להפרעות של תחנות מיקרוגל קרקעיות.

כדי להתגבר על בעיה זו, תוכנן הדור החדש לפעולה ברצועה 12/14GHZ.

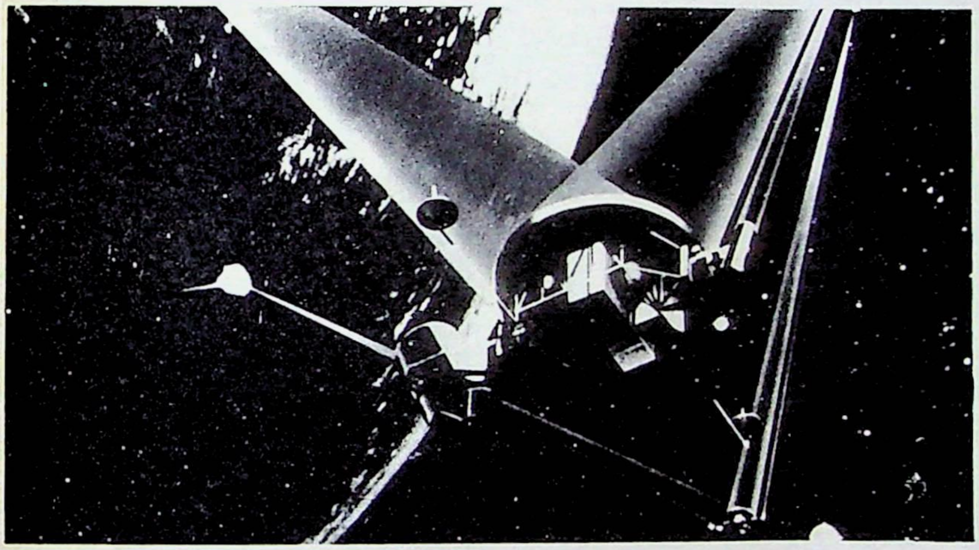


ערוצי שידור

ערוצי תקשורת מוגדרים בשלבים שונים של הרשת בהתאם לתפקודם בערוצי קלט או פלט, אנלוגי דיגיטלי וכו׳. ברוב מערכות לוויני התקשורת קיים רצף שידור של אות רדיו, לכן הערוץ בין מידמים הוא ערוץ מתמשך גלי. מספר מערכות לווינים משתמשות בשיטת פולסים. איכות הערוץ תלויה בסוג הלווין, צורת המודולציה של האות, מהירות השידור, שיטות לאיתור שגיאות ועוד.

בישראל הוקמה חברה בת של משרד התקשורת וחברת בזק הנקראת אפיק תקשורת בע״מ. חברה זו משווקת שירותי תקשורת פנים־ארצית באמצעות הלווין אינטלסאט V.

הקמת רשתות של טלוויזיה בכבלים ושימוש בצלחות גג פותחות אופקים חדשים לקליטה ישירה מלוויני תקשורת (איור מס׳ 1 נותן דוגמה לשילוב בין המרכיבים הפועלים ברשת כזאת). התפתחות השימוש בסיבים אופטיים מביאה לצורך בשיקולים חוזרים של כדאיות בשימוש בין לווינים לסיבים אופטיים. ימים יגידו. ►





צלצל/י
עוד היום
לתאם הדגמה
(03)-7511914/5/6/7

תוכנה מפתחים ב־MAGIC

עובדה: MAGIC מעמיד לרשות מפתח היישומים את כל הכלים הדרושים לפתח מערכות מורכבות ומתוחכמות אך ידידותיות למשתמש, מבלי לעסוק ב״עבודה שחורה״.

תוכנה מפתחים ב־MAGIC

עובדה: MAGIC תומך בהנדסת אנוש מתקדמת ביותר:

תפריטים • חלונות • דפדוף אפקי ואנכי • עריכת מלל (TEXT EDITING) • שאילתות בלחיצת כפתור • ZOOM לכל רמה מכל מקום • הודעות שגיאה ועזרה (HELP) • תמיכה מלאה בעברית ובצבע • הגדרה דינמית של שאילתות, חתכי שליפה, מיון וניתוב פלט ועוד...

תוכנה מפתחים ב־MAGIC

עובדה: עשרות ארגונים בארץ ובחו״ל כבר בחרו ב־MAGIC ביניהם:

• צה״ל • משרד העבודה והרווחה • בי״ח תל־השומר • חב׳ א.א.א. • אלקטרה • דיסקונט השקעות • חברת הנפט הצרפתית ELF • חברת התמרוקים LANCOME • משרד ראש הממשלה הצרפתי • מפעלי ים המלח • פוספטים בנגב • משרד החינוך • UNION CARBIDE ועוד....

תוכנה מפתחים ב־MAGIC. נקודה!

MAGIC — מוצר הפלא של משוב
בנתיים ל־IBM-PC ותואמיו.
בקרוב גם למיני מחשבים.

המשך מעמ' 33

מערכת המומחה מוגדרים כ"בלתי־ידועים" (UNKNOWN). מרכיבי הסיבה של התנאים יכולים לשאוב מידע ממאגר הנתונים ומתוך הקבצים השונים במערכת כגון זה של גיליון הנתונים (SPREADSHEET). על המידע הזה יכולה המערכת לבצע חישובים לצורך הסקת המסקנות ומתן תשובות לשאילתות מורכבות. כדי למקד את תהליך החיפוש של המערכת, ניתן לנתב אותה לקדימויות כגון — האופציה הזולה ביותר או היקרה ביותר.

```
                    THE CONTAHAL IDMS EXPERT
                    ************************
What size is your application ? Enter L for large or S for small:  1
Is the application general or specific ? Please enter G or S. g
Is there more than $50000 for the project ? Please enter Y or N.  y
Are there experienced DP staff in the organisation? Please enter Y or N.  y
Is your organisation small or large ? Please enter S or L : 1
Is computer (S)mall ,(M)edium or (L)arge ? Please enter choice:  s

 Based on the given information :

        As you have a small computer we recommend that you use
        Golden Gate on the IBM PC and save up so that you can
        afford a mainframe and a copy of IDMS.
```

מהלך וסיום דיאלוג עם מערכת המומחה

```
                    Agricultural Advisor
                        Version 2.0
Given the factors:

        1) The date is 04/18/86
        2) The field does not need tillage (certainty  59)
        3) The field does not need replanting (certainty  90)

The best course of action is to:

        Not replant the field, (certainty  59)

        (To ask "Why this question?" press Ctrl-\)

                Press any key to continue
```

מסך ייעוץ חקלאי

מסד נתונים

אחד ממרכיבי גורו המרכזיים הוא מסד נתונים יחסי. תוצרים של חתכים שונים במסד הנתונים יכולים לשמש כפלט או כקלט למשתמש ולמערכת המומחה, והשאילתות יכולות לנבוע מהפעלה עצמאית או מתוך הפעלה של התניות מערכת המומחה. מידע בעל אופי סטטיסטי בסיסי כגון ממוצע וסטיה מהתקן יכול גם הוא להיגזר מתוך מסד הנתונים. מרכיב נוסף של גורו הוא גיליון אלקטרוני המאפשר שאיבת נתונים דו־כיוונית בין מרכיבי הגורו הנוספים והגיליון האלקטרוני. הגיליון קל להפעלה בעזרת תוכנות הפעלה (MACROS) ושפת הפעלה. הפקת דו"חות למיניהם מתאפשרת בגורו בעזרת מסכים מוכנים מראש הניתנים להכנה מראש ואחסון לצורך שימוש מאוחר. הכנת הפורמט קלה ומהירה ומתבצעת על־ידי הזזת הסמן על־פני המצג וקביעת מיקומו המדויק של כל מרכיב בדו"ח בלחיצת מקש. מסגרות צבעים ואיתותים למיניהם מוסיפים לרושם החזותי של התוצר הסופי והמבחר גדול. תוצרים מספריים יכולים להיות מתורגמים לתצוגה גראפית בצורות שונות, החל מתצוגה קווית על מישור אחד ועד לטבלאות מפורטות בשלושה ממדים. סם ג'ייקובס, האיש אשר על הגורו בקונתהל, אומר שמפעיל מחשב מיומן יוכל להשתלט על המערכת בתוך שבוע ימים. אני בספק ששבוע יספיק ללמד לנצל, אפילו באופן חלקי את הקישורים והמעברים הרבים בין חלקי המערכת. אבל אין ספק שכאשר מגיעים לשליטה טובה במערכת, היא יכולה להוות כלי רב עוצמה לניהול מידע ולהפקת מירב התוצרים ממנו.



רשימת משווקים מורשים:
אגנטק: רח' דבורה הנביאה תל-אביב 03-493111 **אורין:** תעשיות תוכנה ומחשבים רח' המלך ג'ורג' 88 תל-אביב 03-246670 **אלדן:** רח' אהליאב 16 ירושלים 02-528211 **מיקרולין:** בית אסתרא טשרניחובסקי 35 חיפה 04-337123 **נין נון:** רח' קרליבך 31 תל-אביב 03-282079 רח' העצמאות 61 חיפה 04-527356 **קומפיוטרלנד:** רח' קרליבך 43 תל-אביב 03-289520 שד' המגינים 58/60 חיפה 04-535636 רח' הלל 24 ירושלים 02-227381

HEWLETT PACKARD

HP מחשבים. הברירה האינטליגנטית.

מערכות מחשוב ומדידה (CMS) בע"מ
מפיצים בלעדיים.
רח' מסד 11, תל-אביב 67060 טל. 03-388491

איזאק אסימוב על אנשים ומחשבים

בין מאות הספרים והמאמרים שפירסם הסופר והביוכימאי האמריקני איזאק אסימוב יש מספר לא מבוטל המתייחס למחשבים ולהשפעתם על הסביבה. שני מאמרים שפירסם אסימוב, בהפרש של כ־10 שנים אחד מהשני, בוחנים את "כישוריו" הקיימים והפוטנציאליים של המחשב. מסקנתו של מאמר אחד סותרת את זו של המאמר השני, ויותר משהם באים לתת לנו תשובות חדות וברורות בסוגיית המחשב האינטליגנטי, הם מדגישים את הבעייתיות הכרוכה בנושא. את המאמרים תרגם והביא לדפוס אריה סתר.



משרתינו האינטליגנטים

רובוטים אינם צריכים להיות מאוד אינטליגנטים; די לנו בכך שהם מספיק אינטליגנטים. אם רובוט יכול למלא פקודות פשוטות ולבצע את עבודות הבית, או אם הוא מסוגל להפעיל מכונות פשוטות בצורה שגרתית, הדבר יספק אותנו בהחלט. אין זה קל לבנות רובוט, כיוון שעלינו לדחוס מחשב קומפקטי לתוך גולגלתו — אם אנו רוצים שתהיה לרובוט צורה דמוית אדם. קשה גם לבנות מחשב מורכב ומסובך שיחד עם זה יהיה בגודל של מוח אדם.

אבל נעזוב את עניין הרובוטים; למה עלינו להתאמץ לעשות את המחשב קטן יותר? מרכיבי המחשב הולכים וקטנים — משפופרות ריק דרך טרנזיסטורים ועד לפיסות סיליקון של מעגלים משולבים. מה יקרה אם בנוסף להקטנת המרכיבים נגדיל את כל המבנה של המחשב?

לו המוח שלנו היה גדול, הוא היה מתחיל לאבד מיעילותו, כיוון שמתקפי העצב אינם נעים כה מהר. העצבים המהירים ביותר מעבירים מתקפים במהירות של רק כ־100 מטר בשניה. מתקף עצבי יכול להבזיק מקצה המוח לקצהו בחלק ה־440 של שניה. אילו מוחנו, נסו לתאר לעצמכם, היה בגודל 15 ק"מ, היה לוקח למתקף העצבי זמן של 2.5 דקות כדי לחלוף לאורכו. המורכבות הגדולה שהיתה מתאפשרת על ידי גודלו העצום של מוח כזה, היתה נכשלת בתפקודה, עקב ההמתנה הארוכה להעברת המידע ועיבודו.

במחשבים, לעומת זאת, המתקפים החשמליים עושים את דרכם במהירות של 300,000 ק"מ בשניה. מחשב ענק ברוחב של 600 ק"מ, יעביר אותות מקצה לקצה, למרות גודלו העצום, בחלק ה־500 של שניה. מבחינה זו, לפחות, אפילו מחשב ענקי כזה — כמו אסטרואיד גדול — יוכל לעבד אינפורמציה באותה מהירות שעושה זאת המוח האנושי.

נתאר לעצמנו שרכיבי המחשבים ילכו וייעשו קטנים יותר, החיבורים ביניהם יהיו סבוכים יותר והמחשבים עצמם יהיו גדולים יותר — האם לא יתכן שהמחשבים יוכלו אז לעשות כל מה שהמוח האנושי מסוגל לו? האם ישנו איזה שהוא גבול תיאורטי עליון למידת האינטליגנציה של מחשב? אני לא שמעתי על גבול כזה. נראה לי שכל אימת שאנו מצליחים לדחוס יותר לתוך נפח נתון, המחשב מסוגל לעשות יותר. ככל שאנו מגדילים את המחשב, כאשר רמת הסיבוך והדחיסות נשארה כמקודם — גם אז מסוגל המחשב לבצע יותר.

אם, לבסוף, נלמד ליצור מחשב שיהיה מספיק מסובך ומספיק גדול, מדוע לא ישיג רמת אינטליגנציה אנושית?

אני בטוח שרבים לא יאמינו בכך ויאמרו למשל: "אבל איך יכול מחשב לכתוב סימפוניה טובה, ליצור יצירת אמנות חשובה, או לפתח תיאוריה מדעית חדשה?"

התשובה הניצחת שאני נוטה בדרך כלל לענות לשאלה זו היא "האם אתה יכול?" אבל כמובן גם אם השואל הוא אדם רגיל, ישנם אנשים מיוחדים במינם שהם גאונים. אבל גאוניותם נובעת רק בגלל העובדה שאטומים ומולקולות בתוך מוחם מסודרים בסדר מסוים. אין שום דבר במוחותיהם מלבד אטומים ומולקולות! אם נסדר אטומים ומולקולות באיזה שהוא סדר מסובך בתוך מחשב — תוצרי הגאונות יהיו נחלתו של אותו מחשב; ואם הרכיבים לא יהיו קטנים כמו במוח האנושי, אז המחשב יהיה גדול יותר.

יהיו אנשים שיאמרו: "אבל מחשבים יכולים לעשות רק מה שהם תוכנתו לעשותו". התשובה לכך תהיה — "נכון, אבל גם מוחות מסוגלים לעשות רק מה שהם תוכנתו לו — על ידי הגנים שלהם". חלק מתכונות המוח, הוא יכולתו ללמוד, וזה יהיה גם חלק מהתכונות של המחשב העתידי. ובעצם, אם אפשר לבנות מחשב שיהיה אינטליגנטי כאדם, מדוע לא נעשה אותו אינטליגנטי יותר מהאדם?

ובכן, מדוע לא? אולי זהו השלב הבא באבולוציה! משך שלושה מיליארדי שנים, בתהליך בלתי פוסק של ניסוי וטעיה, התפתחו מבנים של אטומים ומולקולות, אשר יצרו לבסוף, לאחר השבחה הדרגתית, מין אינטליגנטי מספיק שיהווה את הצעד הבא באבולוציה — צעד במונחים של מאות שנים ואולי רק עשרות... ואז העניינים יתחילו לזוז באמת!

אם המחשבים יהיו אינטליגנטים מאיתנו, אולי יהיה עליהם לכבוש את מקומנו? הם יוכלו להיות טובי לב, כשם שהם אינטליגנטים, ובמקום להשמידנו יניחו לנו להתיש את עצמנו להיכחד. אולי הם ישמרו אחדים מאיתנו כחיות מחמד או למטרות שימור הגזע שלנו. ראו בעצמכם מה אנו מעוללים לעצמנו ברגע זה — לנו ולכל היצורים החיים בכוכב הלכת שאנו חיים על פניו. אולי הגיע הזמן שנוחלף.

אולי הסכנה האמיתית היא בכך שעד שהמחשבים יפותחו לרמה שבה יוכלו להחליף אותנו, יהיה כבר מאוחר מדי.

חשבו על זה!

הרהורים על מחשבים אישיים

כל התקדמות בפיתוח עזרים לפתרון בעיות, מעוררת חששות סתומים. אפשר לדמיין את הארכיטקטים המצריים הקדמונים בוחנים בחשד את מוטות המידה הראשונים ואומרים בחוסר שביעות רצון: "אנשים יפתחו תלות במנגנונים מיכניים אלו. הם ישכחו כיצד לאמוד מרחקים בעין בוחנת ויסתמכו בשיפוטם על חתיכות עץ נעדרות חיים. במקום להגיע להחלטה איטית, מחושבת ונכונה הם יבצעו החלטה חפוזה ומוטעית."

אני מעז לומר שגם הופעתם של החשבוניה, הספרות הערביות, סרגל החישוב והקלקולטור המיכני גרמו לאי הבנות דומות, והיום זהו המחשב האישי והתוכנות ה"אינטליגנטיות" שלו ש"פוטרים" אותנו מאחריות וגורמים לחשיבה שלנו להתייבש".

כל אותם עזרים לפתרון בעיות מציבים בפנינו קושיה טאוטולוגית: הפתרון קיים וטבוע בתוך הנתונים המשמשים כקלט לבעיה. גם כאשר אנו מחפשים פתרון ל־7×9, יש בידינו את המידע הנותן למעשה את התשובה היחידה — 63. אנו יכולים להסתכל בלוח הכפל, או אם יש לנו זמן, לסדר 9 ערימות בנות 7 חלוקי נחל כל אחת, ולספור את כל החלוקים.

אף כי לוח הכפל מספק את התשובה מהר יותר וטוב יותר (כיוון שספירת האבנים מועדת לטעויות), התוצאה תהיה אחת בשתי השיטות. אם יש לנו שפע של זמן ואין לנו משהו חשוב יותר לעשות, ונשכיל לספור בזהירות (והצלחנו לאסוף מספר רב של אבנים לצורך החישובים — א.ס.) נוכל לוותר על לוח הכפל — אבל אף אחד לא יעשה זאת, כיוון שמהירות והיעדר השגיאות חשובים.

כך גם המצב עם המחשב האישי. הן אצל פקידים והן אצל מדענים: העזרים המיכניים פינו דרך לכלי האלקטרוני הרב־שימושי. המחשב האישי יכול לאחסן ספריות שלמות על הדיסקים רבי הקיבול שלו והוא יכול לחשב פי מיליארדים יותר מהר מאיתנו וללא שגיאה. עם כל זאת, כאשר אנו מכניסים מידע בצירוף הוראות למחשב, התשובה כלולה כבר בקלט. אנו (ללא מחשב), יכולים להתחיל עם אותה אינפורמציה, לבצע אותן מניפולציות ולהגיע לתוצאה האחת והיחידה, בתנאי שיש לנו מספיק זמן ונהיה מספיק זהירים כדי למנוע שגיאה.

אך בגלל הזמן הרב הדרוש לפתרון בעיות מסובכות, אפשרות זו אינה באה בחשבון. אנו מתעקשים על שימוש במחשב ובנינו מערכות מחשבים כל כך מסובכות, שאין אנו יכולים יותר בלעדיהן. אך תמיד מרחף עלינו הצל של "זנזי" (זבל נכנס — זבל יוצא). אם שמכם הוכנס פעם, בצורה משובשת, למאגר כתובות, או אם טעיתם בהקשת המספרים במכונת חישוב — התוצאה היתה שגויה לחלוטין.

המחשב האישי מועד לאותו סוג של שגיאות כמו כל עזר חישוב אחר, ויתן לכם תוצאות שגויות במקרים כאלה. לעתים מסוכן לבטוח בתוצאה של המחשב, אך באותה מידה גם האצבע העוקבת אחרי שורה או טור בלוח הכפל עשויה לטעות.

כמו תמיד, ה"פשלה" טמונה בגורם האנושי.

ישנן דרכים רבות בהן ניתן לבדוק תשובות, אך הדרך הטובה ביותר לבור את המוץ מן התבן — היא פשוט לדעת להכיר מתי התשובה נראית לא בסדר. כאן המוח האנושי יעיל הרבה יותר מן המחשב. למחשבים כושר מדהים לפתור בעיות, אך למוח האנושי יש כושר העולה על כך — קראו לזה אינטואיציה, אם תרצו.

אפשר להזין את כל המילונים שבעולם למחשב יחד עם כל כללי הדקדוק, כל היוצאים מן הכלל של אותם כללים וכל הביטויים שמעבר לכללים. המחשב יוכל אז לכתוב לא רע ובמקרים מסוימים גם ספרות ושירה, אך התוצאות תהיינה, למרבה הצער, נטולות כל השראה.

אני עצמי, איני יודע אלא את הכללים הפשוטים ביותר של הדקדוק, ורק לעתים רחוקות אני משתמש בהם באופן מודע. למרות זאת אני כותב נכון באופן אינסטינקטיבי, ואני גאה לחשוב שהכתיבה שלי מעניינת. אני יודע מתי משהו נשמע נכון ומתי לא, ואני יודע להבחין ביניהם ללא היסוס — גם כאשר אני כותב במהירות מסחררת. איך אני עושה זאת? — אין לי שמץ של מושג, וכיוון שאיני יודע איך אני עושה זאת, איני יכול לתכנת מחשב שיחקה אותי.

המוח האנושי אינו מכונת מספרים. הוא מטפל במספרים באיטיות מחרידה — וללא עזרים פשוטים כמו עיפרון ונייר, השגיאות בלתי נמנעות. המומחיות של המוח היא באינטואיציה, תובנה, פנטסיה, דמיון ויצירתיות.

המוח האנושי מסוגל לגלות ולתפוס מצבים שהוא לא התנסה בהם מעולם או, על בסיס של מידע לא בטוח והבנה חלקית, להסיק מסקנות הגיוניות ונכונות. מחשב אינו יכול לעשות זאת, ממש כשם שאדם אינו יכול לסכם משוואות

המשך מעמ׳ 19

באגים וטיפול בשגיאות משתמש

הלקח נלמד. עם תום התיכנות, הועברה נועם לשימושם של מספר משתמשים אינטנסיביים, לשם ניכוש ראשוני. הגירסה הנוכחית, 3.01, היא הגירסה השלישית במספר והראשונה המופצת בשוק. יש להניח כי גירסת ״דואר אלקטרוני״ תופץ כשיגיעו שורות אלה לדפוס, ושיפורים נוספים יופצו במהלך השנה הקרובה.

גירסה 3.01 מדובגת כמעט לחלוטין, ולמרות זאת יש מקום לשיפורים קלים, בעיקר בטיפול שגיאות המשתמש. כש״משגעים״ במקצת את התוכנה, מדווחת נועם על ERROR. היא אינה מודיעה מה השגיאה, אולם לפחות אינה זורקת אותך החוצה לגמרי ומותירה לך את האפשרות לשמור את הגירסה האחרונה שלך.

עיקרון חשוב נשמר לכל אורך התוכנה והוא אחידות קלידי הפונקציות. F10 ישמש תמיד ליציאה, F1 לשליפה ו־F2 לעריכה. עובדה זו מקילה מאוד על המתלמד.

לסיכום

נועם — המשרד הממוחשב מבצעת את מרבית יישומי המשרד הסטנדרטי בכתיבה, בתיוק, בניהול פגישות ובחיוג למספרים מבוקשים. התוכנה פשוטה להפעלה וניתן בהחלט ללמוד אותה תוך כדי עבודה, כיוון שהיא אינה עשויה מקשה אחת. משתמש יתחיל עם מעבד התמלילים, ימשיך לבסיס הנתונים ויסיים במחולל המדבקות והטפסים. כ״משרד ממוחשב״ היא קלה מאוד ליישום ועולה, לדברי מומחים לדבר, אף על חלק מתוכנות המשרד הממוחשב המצויות במיני מחשבים כדוגמת דיגיטל, האניוול או יבם.

יש להניח שהצעד הבא יהיה קישורה של נועם ברשת תקשורת מקומית וניהול דואר אלקטרוני פנים־מוסדי. מודול נוסף העולה בדמיון הוא קליטה אוטומטית של מידע מתוך מחשבים גדולים. לכשיוגשמו אלה ובהחלט גם כיום, נועם היא להערכתי תוכנת משרד מעולה.

	מעולה	טוב	בינוני	גרוע
ביצועים	×			
קלות הפעלה	×			
ידידותיות	×			
תיעוד	×			
טיפול בשגיאות			×	

►

המשך מעמ׳ 45

מסובכות בבנקושניות, או לחשב מיידית ערך של עסקות בחודש מסוים.

ניתן כמובן להעלות על הדעת שמחשבים יוכלו, יום אחד, להפגין את כל הכישורים של המוח האנושי, אך לא בעתיד הנראה לעין.

למוח האנושי 10 מיליארד נוירונים (תאי עצבים) וקרוב ל־100 מיליארד תאי תמיכה וכולם מחוברים בסבך חיבורים אסטרונומי. נירון יחיד כשלעצמו הוא מערכת סבוכה של פרוטאינים ומעברים.

מעבר לזאת, מדוע נבנה מחשב שיעשה מה שאנו כבר עושים בצורה משביעת רצון? האם היינו מאמנים אדם, מזמן לידתו, לעשות מה שהמחשב הכי פשוט עושה כה היטב? סבורני שלא.

המחשב האישי, במהלך פיתוחו, יישאר אם כך כלי, אולי יותר מסובך, אולי עם יכולת משופרת לבחון את ההוראות הניתנות לו. אך ככל שיהיה מסובך, אני מסופק אם המחשב יגיע אי פעם למידת האינטואיציה וכוח היצירה של הרוח האנושית.

לדעתי, נראה בעתיד מחשבים ואנשים, כל אחד מייצג צורות שונות לחלוטין של אינטליגנציה, עובדים בשיתוף פעולה יותר מאשר תוך תחרות ומשיגים יחד, יותר ממה שהיו יכולים להשיג בנפרד. ►

ראש בראש או בראש אחד

זויה עזגד

מקצועני ענ"א ומשתמשי קצה מוצאים את עצמם לא אחת כשהם מנהלים ביניהם דו־שיח של חרשים. הפער ביניהם גדול כל כך עד כי לעיתים דומה כי מדובר בשתי תת־תרבויות אנושיות שונות. חברי כל קבוצה משוחחים ביניהם, בנפרד, בז'ארגון פרטי השונה משפתם של חברי הקבוצה השניה. הם מציגים עמדות שונות ברוב הנושאים הקשורים לעבודה. למעשה, ניתן לקבוע כי בין אנשי מקצועות המחשב למשתמשי הקצה מתחולל קונפליקט תפקודי קלאסי.



זויה עזגד

אנשי המחשב, בבתי התוכנה, או במחלקות ענ"א של האירגונים הגדולים, מעוניינים לפתור כל בעיה ולהגיע לכל מטרה בדרך הקצרה והחכמה ביותר. לכאורה, שאיפה חיובית ולגיטימית, אלא שעובדות החיים מראות כי הדרך הקצרה לא תמיד תואמת את נוחיותו של משתמש הקצה. אנשי המחשב, במקרים רבים, מעדיפים את ההיבט המקצועי של הבעיה "על פני" הצורך להעניק שירות ללקוח. חברי קבוצת מתכנתים העובדים על פיתוח תוכנה מסוימת מאבדים, בדרך כלל, את העניין שלהם בתוכנה, עם סיום שלב הפיתוח. הם כבר שקועים בפרויקט הבא. פחות מעניין אותם לפתור את בעיותיהם היומיומיות של המשתמשים. כאן, בדיוק, עובר הגבול בין אנשי המחשב למשתמשים. אלה מתעניינים בתוכנה בתהליך הפיתוח ועד להשלמתו, ואלה מתעניינים בה מכאן ואילך. החפיפה ביניהם היא מעטה. מפתחי המערכת משוכנעים, כי התוכנה "שלהם" תקינה. המשתמש המקשה קושיות נתפש על ידם, לא אחת, כ"טיפש" ולא אוהד.

המשתמש, מצידו, מעוניין בתוכנה שהפעלתה פשוטה ככל האפשר. הוא אינו נוח להתרשם ממבנים מורכבים. האלגנטיות של פתרון הבעיה אינה נחשבת בעיניו. הוא אינו רואה את היופי שבתקיפת תקלה מכמה כיוונים אפשריים. הוא, בסך הכל, רוצה לעשות את עבודתו בשקט. והוא הרי ביצע את תפקידו בעבר גם בלי מחשב...

אנשי המחשב ניגשים לפתרון בעיות באופן לוגי. הם רגילים לגלגל במחשבתם מושגים ורעיונות. במקרים רבים הם מעדיפים לחשוב על פתרון בעיות מבלי לבוא במגע עם אנשים אחרים. המשתמשים, לעומתם, זקוקים לקשר האישי עם מקצועני הענ"א. הם אינם מסוגלים לפתור בעיות במערכת בכוחות עצמם.

אנשי המחשב מתייחסים אל המחשב כאל כלי עבודה המאפשר להם להפגין יכולת וידע, והמעניק להם סיפוק. המשתמש, לעומת זאת, חש, בעיקר בתקופה הראשונה להיכרותו עם המערכת, חוסר ביטחון רגשי ואינטלקטואלי. הוא שואל את עצמו ללא הרף, האם אצליח להפעיל את המערכת? האפשרות שייכשל מרחפת לה ללא הרף ברקע ומעיבה על מערכת היחסים כולה.

ובכל זאת, למרות כל הניגודים הללו, משתמשים ואנשי מקצוע חייבים לעבוד יחד. כיצד לגשר על הפער הנפער בין שתי הקבוצות? ובכן, בדרך כלל, כשיש ניגודים קיצוניים בין הצדדים, מופיעים בשטח מתווכים למיניהם. במגזר העסקים הפרטיים התפתחה ברווח שבין המתכנתים למשתמשים פונקציה אירגונית חדשה: מדריכי תוכנה. הם נעים הלוך ושוב בין שני הקצוות כשהם מעבירים מסרים מצד א' לצד ב', ואת תשובותיו של צד ב' לצד א'. השאלה היא אם מסע הדילוגים הזה יכול להוות תחליף של ממש למשא ומתן ישיר בין הצדדים.

תוצאות הנתק המתואר בין שתי הקבוצות הללו מביאות לא אחת להורדת מערכות ממוחשבות מתוחכמות לרמה של מכונת חישוב פשוטה. במקרים קיצוניים עוד יותר, עומד לו המחשב החדש במסדרונות בנין ההנהלה ומעלה אבק... פיל לבן. יקר ונדיר עד מאוד, אבל מה עושים בו?

ובכן, האמת היא שאנשי מקצועות המחשב אינם מצוידים בכלים המתאימים, כדי לסייע ללקוחותיהם להסתגל למערכות הממוחשבות שהם מייצרים. המתכנת בעל הרצון הטוב ביותר לא יכול להציע ללקוחו, המתקשה להסתגל למערכת, יותר מאשר שינויים בתוכנה. מעקף כזה, מעקף אחר. אולי אפילו ירחיקו לכת ויחליפו את החומרה. אלא שלא יהיה זה נכון וצודק, וגם לא יעיל, להטיל את כל מאמצי ההתאמה על אנשי המחשב. כאן נחוץ שיתוף פעולה. גם המשתמשים חייבים לעשות מאמץ כלשהו, ללמוד לחיות עם השינוי. האירגון כולו חייב להתכונן כראוי לקליטת המחשב. המערכת הממוחשבת היא, מטבע הדברים, פחות גמישה מדפוסי זרימת המידע וקבלת ההחלטות באירגון. ככל שהיא מתוחכמת יותר, היא מחייבת שינויים גדולים יותר בדפוסי ההתנהגות המקובלים באירגון. בני־אדם, לעומת זאת, הם גמישים יותר. באמצעות טכניקות שונות של פיתוח אירגוני, הם מסוגלים ללמוד להתאים את עצמם למציאות החדשה.

אחת מן הטכניקות הללו היא תוכנית פיתוח למנהלים ולסגל המקצועי. תוכנית כזו עשויה להקנות לעובדים מיומנויות חברתיות בפתרון קונפליקטים וניהול מו"מ. בשיטות של למידה אקטיבית, מתרגלים המשתתפים בסדנאות מצבי עבודה דמיוניים. הסימולציות הללו מאפשרות לכל צד להתנסות במצבים, שבאופן רגיל מהווים את נחלתו של הצד שכנגד. המפגש הבלתי פורמלי והטבול בשעשוע, שובר את אורח החשיבה הנוקשה המתלווה, בדרך כלל, לקונפליקט. הוא מאפשר חשיבה מעמיקה ויצירתית ללא האיום המתמיד של יישום מיידי, הקיים בסביבת העבודה הרגילה. המיומנויות הנרכשות בסדנאות הללו ישמשו כשמן על גלגלי התקשורת בין שתי הקבוצות.

פתרון נוסף: קבוצות עבודה משותפות לאנשי ענ"א ולמשתמשים עשויות ללמד כל צד על דרך המחשבה של הצד השני. אירגון מערך העבודה במבנה של מטריצות עשוי לגרום לאיזון טבעי הדדי של המגמות השונות בתוך האירגון. בטכניקה זו ניתן הייעוץ האירגוני תוך כדי מהלך העבודה הרגילה. צוותי משתמשים, אנשי ענ"א, אנשי מכירות, כספים וייצור, העובדים יחד על פרויקט מסוים, עשויים ליצור תקשורת פנים־אירגונית יעילה. הם עשויים למנוע אי־הבנות וחיכוכים רבים.

הנתק בין אנשי המחשב למשתמשי הקצה הוא לעיתים רחב מכדי שצד אחד יוכל להתגבר עליו בכוחות עצמו. כדי לגשר על הפער, (ואם רוצים להגיע ליעילות מירבית חייבים לגשר עליו), נדרשים שני הצדדים למאמצים, ללמידה ולוויתורים. ▶

MAGIC — מערכת לפיתוח תוכנה על מיקרו — מחשבים

מג׳יק של משוב שייך לדור חדש של תוכנות: (COMPUTER AIDED PROGRAMMING) CAP סביבת פיתוח מתקדמת המעמידה לרשות מפתח היישומים את כל הכלים הדרושים לפתח מערכות מורכבות ומתוחכמות, אך ידידותיות למשתמש, מבלי לעסוק ב״עבודה שחורה״. המושגים ״ידידותיות״ ו״הנדסת אנוש״ מקבלים מימד מוחשי לגמרי בשימוש בתוכנה כמג׳יק. מג׳יק משווקת גם בחו״ל. המגזין הצרפתי ORDINATEURS & PC בחן אותה לא מכבר. להלן התרשמות בוחני התוכנה הצרפתיים ממג׳יק.

יתרונותיו של מסד ניהול נתונים על מחשב אישי, נראים היום ברורים: הגדרת יישום ושימוש בו בלי להזקק לשפת תיכנות, סיוע של המחשב בעבודה, האפשרות הנוחה לקשר מספר קבצים ובעיקר הגמישות והידידותיות בדו־שיח בין המשתמש ובין המחשב.

תכונה אחרונה זו, הידידותיות כלפי המשתמש, נראית למעשה כמונופולין של המחשב האישי. המכונה מוקדשת למשתמש אחד, ומסוגלת להשתמש בצורה מלאה בגראפיקה, בצבע ובמסכים, בלי להאריך את זמן התגובה. מג׳יק עונה לקריטריונים אלה של איכות.

תוכנת פיתוח זאת משתמשת במושגים העדכניים ביותר בתחום המחשבים האישיים: תפריטים נגללים, סיוע דינמי בדפדוף מסכים ובהגדרה דינמית של שאילתות, מסד נתונים טבלאי ומשימות רקורסיביות.

המוצר מופץ בשני תקליטונים. מדריך הגדרות ומדריך למשתמש, המשלב דוגמאות של יישום.

מג׳יק פועל במחשב יבמ פיסי בעל זיכרון של 512 ק״ב ותקליט קשיח. כדי לצאת לדרך, צריך פשוט להקיש ״MAGIC״ תחת מס־דוס

כלי ניהול נתונים מאוד גמיש

כלי פיתוח מסוגו של מג׳יק מטפלים בניהול מסדי נתונים: יצירת וניתוח מידע ונתונים, המסודרים בצורת טבלאות. סוגי המידע המטופלים מגוונים מאוד בתוכנם (רשימת כתובות, הזמנות לקוחות, חשבונות, מלאי מוצרים...), אבל צורנית הם מטופלים תמיד באותה צורה: איסוף הנתונים, המחשתם הוויזואלית, חיפוש, מיון, טיפול חשבונאי, שינוי, סינתזה ודו״ח, אלה הן מילות המפתח בניהול נתונים זה. ברוב המקרים המשתמש ירצה להפוך את צורת הניהול למותאמת לו אישית ולהתאים אותה לנתוניו. בקיצור: להפוך אותה ליישום.

רוב התוכנות לניהול מסדי נתונים הקיימות בשוק מאפשרות לבנות יישומים, אבל דורשות מהמשתמש ללמוד שפה, קשה לקליטה על ידי מי שאינו מתכנת. מג׳יק הרים את כפפת האתגר: לספק תוכנת ניהול מסדי נתונים כללית כך שתתאים לרוב היישומים, אך מסוגלת ליצור יישום שיענה לצרכי המשתמש, וכל זה בלי לתכנת!

לאורך כל ספר ההדרכה של מג׳יק יש הבחנה בין יוצר היישום לבין המשתמש, ובכל זאת, לשניהם יש אותה סביבה. עם הקשת ״מג׳יק״ מתוך מס־דוס, מופיע התפריט הראשי ובו רשימת היישומים הקיימים, המוכנים לשימוש, הבחירה בתוך התפריט היא מצב ה״משתמש״ של מג׳יק. לעומת זאת, מתוך מרבית התפריטים, ניתן להקיש F1 ולצאת למצב ״יצירה״. באותו רגע ניתן לגשת מיד ולשנות נתונים או מאפיינים שונים ביישום. השימוש ויצירת היישום משולבים יחד באופן אינטגרלי. במג׳יק, היכולת לעבור בפשטות ממצב שימוש למצב שינוי, מבטיחה ליוצר התקדמות בעבודתו.

מילון נתונים

ביצירת יישום, מג׳יק מביא בזמן־אמיתי סיוע מאד אפקטיבי, במיוחד למתחילים. היעד אותו קבע מפתח התוכנה, שלא להשתמש בשפה, הביא אותו לפירוק האלמנטים הג׳נריים של ניהול מסדי נתונים. מג׳יק לוקח ביד את מפתח היישום ומוביל אותו שלב אחרי שלב, תוך שהוא מציין את דרישותיו, בצורה מאוד ידידותית.

היישום נבנה במקביל ולא מצריך בניה סופית. מעשית, כדי ליצור יישום, יוצרים אופציה חדשה בתפריט המרכזי (תפריט מערכת). מפעילים אופציה זאת (בשלב זה ריקה לגמרי) על ידי הצבעה בתפריט והקשת ״סוף״. מופיע מסך ריק (תפריט תת־מערכת), היישום עדיין לא קיים, הקשה על F1 מאפשרת להיכנס למצב ״הוספה״, תוך כדי כך שמופיעה רשימת אלמנטים ג׳נריים של יישום.

1. תחזוקת תפריט: מאפשר ליצור את תפריט היישום.
2. מילון נתונים: מאפשר להגדיר את מבנה מסד הנתונים.
3. מילון תוכניות: מאפשר לפתח את התוכניות השונות של איסוף ושל עיבוד הקבצים.

הקבצים השונים מוגדרים בפשטות, תוך הגדרה מדויקת של כל נתון קלט: שם, כתובת, טלפון וכו׳. שדות אלה יכולים להיות נומריים, אלפא־נומריים, או תאריך.

כדאי לציין שהשדות הנומריים השלמים יכולים להכיל 9 ספרות והאמיתיים — 14, אבל בכל מקרה, המקום שנתפס על הדיסק הוא מינימלי (4 בתים למספרים בני 9 ספרות, 8 בתים למספר אמיתי בעל 14 ספרות).

בהגדרת הקבצים, מפתחות המיון או החיפוש מוגדרים גם הם. בקובץ של חיובים, מספר הקובץ יצוין כמפתח, שם או מספר הלקוח יהיו מפתח נוסף של מסד הנתונים. האופי של ייחודיות המפתח הוא מדויק: מספר החיוב הוא יחודי, הלקוח, לעומת זאת, יוכל להופיע על מספר חיובים.

במג׳יק, מסדי הנתונים הם מהסוג היחסי (RELATIONAL), אך המשתמש יוכל לדמות

גישה הירכית בשימוש בשני קבצים בעלי אותו שדה עם אותה משמעות. האחד יכיל את כותרת הרשומה, והשני את הרשומות השייכות לכותרות אלה, כששני הקבצים מקושרים על ידי שדה בעל אותה משמעות. אפשרות זאת מעודדת את פילוח בסיס הנתונים לקבצים שונים (קובץ נתוני חשבוניות, קובץ נתוני מלאי, קובץ נתוני מוצרים, קובץ נתוני רשימת כתובות וכו').

לכשהוגדר סוג הנתונים בהם יש לטפל, נותר להגדיר את דרך הטיפול בהם. כאן אנו נכנסים לעצם הענין. כדי לטפל בנתונים, משתמש מג'יק במשימות (TASK). משימה הינה המקביל לתוכנית (בפילוסופיה הרגילה של התיכנות) מורכבת משילוב של משימות.

מילון תוכניות וזום (ZOOM)

פיתוחה של משימה נעשה כולו מתוך תפריטים נגללים, המשתלבים אלה באלה באופן לוגי. משימה מאופיינת על ידי כותרת, הכוללת את שמה, הקשר שלה עם מסדי הנתונים, השימוש שלה באצווה (BATCH) או במקוון (ON-LINE). בהמשך באים פרטי המטלה אותה יש לבצע, בצורת רשימת פקודות. אופן היצירה של משימה, בלי שפת תיכנות, היה יכול להיות הימור מוחלט, לולא הציג מג'יק מושג חדש — "ZOOM". בכל תפריט, הנתונים ניתנים להכנסה פנימה ישירות, אבל יכולים גם להיבחר מתוך תת־תפריט, המציין את כל האפשרויות, תפריט זה מופיע בחלקו הימני של המסך בלחיצה על מקש הפלא F5.

מתכנני מג'יק קוראים לזה זום. לדוגמה, בתפריט כותרת המשימה, בשורה "קובץ ראשי" בה יש לציין את שם מסד הנתונים אליו פונים, מספיק להגדיר בתחילה את השדה אותו יש למלא וללחוץ על F5, (מקש הזום), כדי לראות את רשימת הקבצים שהוגדרה עבור היישום. בעזרת החיצים מזהים את הקובץ המבוקש ולוחצים על מקש F9 כדי לתת תקפות לזיהוי. מג'יק חוזר לתפריט הכותרת ומחליף את השדה הריק של ה"קובץ הראשי" בשם הקובץ שנבחר. מערכת הזום ניתנת לשימוש ברוב התפריטים, ויש לה שני יתרונות ברורים: היא מונעת טעויות תחביר (סינטקס), כי על המשתמש רק לבחור באופציה מתוך אלה המוצגות על ידי המכונה, ושהינן מדויקות בהגדרתם, ובנוסף, היא מקלה על המשתמש: אין הוא צריך יותר לזכור את הפקודות בצורה מדויקת.

משימות רקורסיביות ו"פורצות"

כפי שכבר צוין, משימה ניתנת לביצוע במג'יק באצווה או במקוון. איסוף נתונים ייעשה במקוון, אך ניתן להכין מראש תת־משימה המסייעת באיסוף הנתונים. המשימה מורכבת מסידרת פעולות, הנבחרות מתוך תפריט של 14 אפשרויות. פעולות אלה, כעין פקודות־מאקרו, מאפשרות קישור לקובץ בחירת שדות שליפה, הצבת ערך בשדה, ביצוע פעולה או חישוב מתוך פונקציה, ובעיקר לעבור לתת־משימה אחרת.

כל משימה יכולה לפנות לביטויים שנוצרו מתוך פעולות בסיסיות של חיבור וחיסור, אך גם פונקציות רגילות: תאריך, שעה, פונקציות טריגונומטריות, העברת אותיות לצורה סיפרתית ולהיפך, פעולות לוגיות וכו'.

גמישות נוספת של מג'יק, אותה יש לציין, היא האפשרות להוסיף למשימה "פריצה" מוכנה לשימוש. כדוגמה ניתן לדבר על המחשה של מצב מלאי מוצרים: מספר המוצר, יעודו, מצב המלאי, הזמנות ומשלוחים קרובים. נתמקם על שורה המתאימה לאחד המוצרים, נלחץ על המקש המפורסם F5 (זום), ותופיע פריצה למסך בצורת חלון קטן, שתציין את מצב המלאי של מוצר מסוים זה. ניתן להגדיר עד 6 רמות של משימות, המשתלבות אלה באלה בצורה זאת.

מחולל היישום מובל באופן טבעי לחלק את המשימות. מילון התוכניות מציע לו רשימת משימות, כשבכל רגע עומדת לרשותו האפשרות לבצע זום מהיר על התוכן שלה. בנוסף, חלוקה טובה תאפשר שימוש מוצלח במודולים שפותחו אחת ולתמיד.

כל יישום בקצות האצבעות

המושג של "מילוני נתונים/תוכניות" שבסביבת היישום, הורחב בצורה מרשימה, למג'יק יש 5 "בנקים" המכילים: • ביטויים בהם משתמשים ביישום • משתנים מקומיים, הנקראים שדות וירטואליים • הגדרת מסכי הקלט או ההצגה • שמות כל התוכניות ותת־תוכניות • הצבעים בהם משתמשים במסכים השונים.

כל הנתונים האלה ניתנים לשינוי על ידי המשתמש, מתכנן התוכנה מבטיח כי האופי של מג'יק שומר על שלימות היישום. שינוי במילון נתונים מביא מיד להפעלת התוכניות הקשורות לשינוי זה.

במשך כל מהלך יצירת יישום, ולא משנה מה יהיה המסך, לחיצה על המקש HELP F10 מעלה למסך את ההסברים הקשורים למסך זה ומאפשרים למלא אותו. עזרה זאת, הקשורה לאופציות המסך, היא שימושית מאוד ומפורטת מספיק כדי שלא יהיה צורך לפנות לספר־המשתמש. "עזרה רגישת תוכן" זאת היא יתרון משמעותי של התוכנה וחשובה לכניסתה לשוק.

קשרים עם העולם החיצוני

קשרים דו־כיווניים אלה מתבצעים בעזרת קבצי ASCII. מג'יק יכול לקרוא קבצי ASCII ולהסב אותם לקובץ נתונים המתמזג בסביבתו. יש צורך רק להגדיר לו את סרגל הנתונים.

בכיוון הנגדי, מג'יק יכול ליצור קובץ ASCII מתוך נתוניו שלו. פורמט ייחודי זה של חילופים עם העולם החיצוני, יכול להפתיע במבט ראשון, אבל בסופו של דבר זהו הפורמט הנפוץ ביותר.

גמישות בלי פגיעה בביצועים

התצורה הדרושה לעבודה במג'יק היא יבמ פיסי, או תואם, עם זיכרון מינימום 512 ק"ב ודיסק קשיח. מימד הקלטת הנתונים הוא של 5־2000 בתים. מספר המשימות המשתלבות הוא 12־6, כש־6 רמות ניתנות להגדרה בנפרד. מספר החלונות הניתנים להעלאה ביחד הוא 12, ומספר המפתחות למסד נתונים יכול להגיע ל־24.

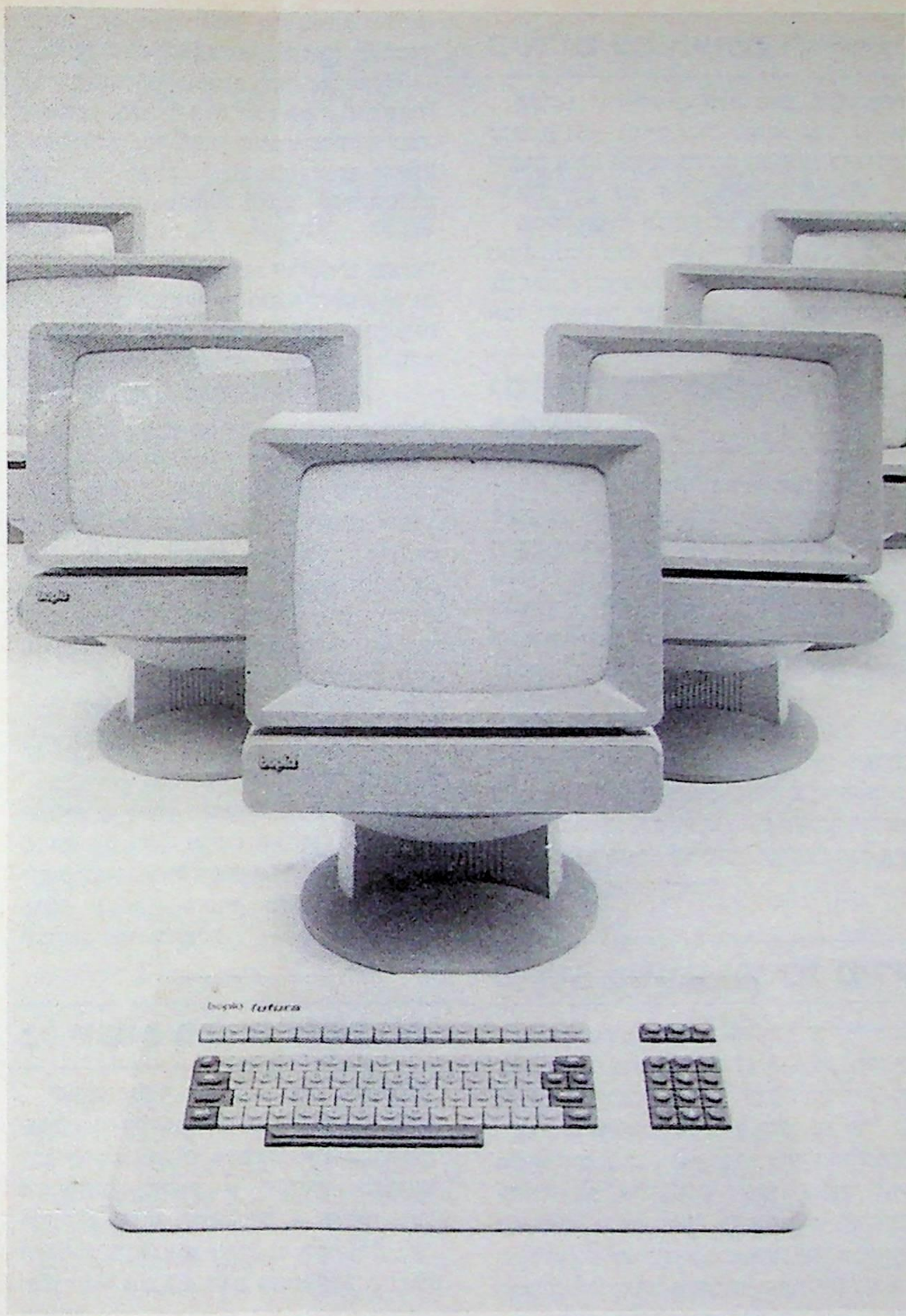
מג'יק מתאפיין ביכולתו המדהימה ליצור יישום ידידותי למשתמש, בעזרת תערובת הרמונית של תפריטים נגללים ו"חלונות". המשתמש הסופי ביישום נהנה מאותה גמישות ממנה נהנה מפתח היישום. גמישות זאת אינה באה על חשבון העוצמה.

שיתוף נתונים ונעילת מידע

קבצי הנתונים ניתנים לשיתוף על ידי מספר משתמשים ברשת מקומית (LAN), בסביבת מג'יק. לכן הותקנו מספר רמות בטיחות, כדי למנוע שינוי בו זמני של נתון על ידי שני משתמשים. במצב כזה, יקבל אחד המשתמשים אזהרה על אי־זמינות הנתון, ויוכל להיות בהמתנה. מג'יק נהנה מהפיתוחים האחרונים בתחום הידידותיות למשתמש. אך העיקר בו הוא יכולתו לנהל משימות (תוכניות) ונתונים. כל תוכנית חדשה מתוספת לתפריט בצורה חכמה, שגם משלימה ומשתלבת בתוכניות הקיימות, מה שמבטיח התקדמות בניתוח מסדי הנתונים הקשורים.

מתכנני כלי יישומים זה רצו להגיע להפשטה מלאה ביחס לכל שפת תיכנות והצליחו ליצור תוכנת ניהול מסדי נתונים ידידותית ורבת עוצמה, השייכת לדור חדש של מחוללי יישומים ולתוכנת עזר לתיכנות COMPUTER AIDED PROGRAMMING.

המסקנה הסופית של בוחני התוכנה הצרפתיים על מג'יק היא: "LE PRODUIT EST COMPLET", כלומר: המוצר מושלם!



מי שטרח בערב שבת

תוכנת גיבוי שעושה את העבודה מהר ובזול

משה מאיר *

"אתה יכול לשלם לי עכשיו או לשלם לי אחר כך" אומר המכונאי בפרסומת לפילטר אויר עבור מכוניות. "שלם כעת עבור אחזקה מונעת", מייעצת המודעה, "אחרת תצטרך לשלם הרבה יותר אח"כ עבור תיקונים".

עצה זו ישימה במידה רבה גם לגבי נושא הגיבוי במחשבי פיסי. אפשר להקדיש מעט זמן וכסף בגיבויו של הדיסק הקשיח במחשב או לבזבז הרבה זמן (ואולי גם כסף רב) בשחזור מידע לאחר נפילת דיסק.

טייפ גיבוי מהווה כמובן, פתרון יעיל ברוב המקרים, אולם לאחר קניית מערכת מחשב יקרה לא תמיד נשאר כסף עבור טייפ. עד היום הברירה היחידה עבור המשתמש החרד לשלומו של המידע המוכנס בדיסק המחשב היה להשתמש בתוכנת BACKUP (המהווה חלק ממערכת ההפעלה MS DOS). אבל אבוי למי שנדרש להשתמש לעתים קרובות ב־BACKUP. זמן הגיבוי הופך את השימוש בה למאוד לא מפתה.

מה עושים אם כן? לכם המשתמשים ובמיוחד אלה שהפרוטה לא מצויה בכיסם לא נותר אלא להשתמש בשירותיו של BACKUP למרות הזמן הרב שהוא דורש. למרות שבעיה זו ידועה לרבים מאז לידתו של ה־PC, מפליא הדבר שלא נמצא פתרון מתאים. כך חשב גם מתכנת אמריקני שהיה נוהג לגבות את הדיסק שלו תוך כדי צפיה במשחק FOOTBALL. כן, בתחילת המשחק היה מתחיל את פעולת הגיבוי ועד סוף המשחק (כשעתיים) היה מספיק לגמור את הגיבוי. באחת הפעמים עלה בראשו פתרון מבריק וכך נולדה תוכנת ה־FAST BACK.

FAST BACK היא "תוכנת שירות" המאפשרת לכל משתמש לבצע גיבוי לדיסק קשיח (10MB) בשמונה דקות. FAST BACK מגיעה להישגים אלו באמצעות טכניקה מיוחדת: התוכנה משתמשת בשני ערוצי DMA (גישה ישירה לזיכרון) בו זמנית כדי להעביר מידע בין הדיסק לכונן הדיסקטים. שיטה זו הופעלה עד כה רק על ידי טייפים מהירים. ערוץ אחד מנוצל להעביר מידע מהדיסק הקשיח לזיכרון RAM של המחשב וערוץ שני מנוצל להעביר מהזיכרון לכונן הדיסקטים. בנוסף חוסכת התוכנה זמן על ידי דחיסה של עד 460 קילובייט בדיסקט (במקום 360 ק"ב המקובלים).

בעצם, ה"FAST BACK מורכבת ממספר תוכנות המבצעות את פעולותיהן בעת ובעונה אחת (TIMESHARING), חלק אחד משתמש ב־DOS כדי להסתכל ב־DIRECTORY, לפתוח קבצים ולקרוא אותם. חלק שני כותב ישירות לכונן הדיסקטים. מכיוון שכונן הדיסקטים כותב תמיד במהירות קבועה הוא מנצל רק כ־6-8% מזמנו של המיקרו מעבד, שאר ה־92-94% מנוצל לקריאת הדיסק הקשיח.

הפעלת התוכנה פשוטה ביותר, ולאחר מתן פקודת הגיבוי אין צורך בהקשות נוספות אלא רק בהחלפת דיסקטים כל 18 שניות. ניתן כמובן לגבות רק קבצים מסוימים או DIRECTORY מסוים. בנוסף, ניתן להכין קובץ אצווה, שבו

* מנהל חברת חשאי מחשבים

רשומים אותם קבצים הדורשים גיבוי, ובדרך זו לאפשר הפעלה פשוטה למשתמש הסופי. בתי תוכנה רבים (גם בארץ) בחרו להשתמש באופציה זו ומשווקים את ה"FAST BACK) כחלק אינטגרלי מהתוכנה המופצת על ידם. במסגרת תוכנות אלו ה־FAST BACK מופעל מהתפריט הראשי של התוכנה, דבר המאפשר פעולה שקופה לגמרי למשתמש.

בנוסף למהירות, ל־"FAST BACK" יתרונות רבים לעומת תוכנת ה־BACKUP הסטנדרטית. במסגרת פעולת הגיבוי, בודקת התוכנה האם הדיסק כבר מפורמט ובמקרה שלא היא מפרמטת אותו (כמובן בפורמט המיוחד של FB, שהרי כפי שהזכרנו אפשר לדחוס באמצעות FB עד 460K) תוך כדי פעולת הגיבוי בלי להפסיק. כל דיסקט המשתתף בגיבוי ממוספר, ולא ניתן להכניסו שוב באותו BACKUP, דבר המונע כתיבה נוספת על גבי דיסקט שכבר השתתף בגיבוי. ההודעה "ACTIVE BACKUP DISK" תופיע על המסך ונתבקש להכניס דיסק חדש. מיספור זה עוזר לנו גם בשעת השחזור, כפי שנבאר בהמשך.

במידה שנחליט לא לגבות את כל הדיסק אלא רק את אותם קבצים החשובים לנו, פסטבק ינהל עבורנו רשימה של הקבצים שתעזור לנו בקלות למצוא את הגיבוי המעודכן. דבר זה מתאפשר באמצעות קטלוג שפסטבק יוצר לאחר כל גיבוי. קטלוג זה מכיל רשימה של הקבצים בכל דיסקט שבו הוא נמצא, באיזה סקטור בדיסקט וכו'.

קטלוג זה מנוצל היטב על ידי תוכנת האחות של "FAST BACK", הלא היא "FRESTORE". כשמו הן הוא, ה־"FRESTORE" מיועד לשחזר לדיסק קבצים שהועתקו ממנו באמצעות פסטבק. לאחר הפעלת תוכנית FRESTORE מופיע מסך המחולק לשני חלונות. בחלק העליון ניתן לבחור באופציות השונות ובחלק התחתון לדפדף בין הקבצים. מכיוון שעל הדיסק הקשיח נמצא קטלוג שיצר FASTBACK כאשר בוצע גיבוי, ניתן לדפדף ולמצוא כל קובץ במהירות. אם לאחר מציאת הקובץ ברצוננו לשחזר אותו, כל מה שצריך לעשות הוא ללחוץ על מקש R, ו־FRESTORE משחזר את הקובץ. כמובן ניתן ורצוי לפני כן להקיש V כדי שתתבצע השוואה בין שני הקבצים. בשעת השחזור מתגלה תכונה נוספת של FASTBACK: התוכנה מסוגלת לשחזר קבצים גם בדיסקט בצורה כזאת שגם אם חלק ממנו יחסר ניתן לשחזר אותו. דבר זה מועיל ביותר כאשר בין הגיבוי לשחזור עובר זמן רב ובינתיים נפגם הדיסקט. כמובן גם לטכנולוגיה זו יש מגבלות וניתן לשחזר בצורה כזאת עד 80 סקטורים פגומים בכל דיסקט של PC. בתערוכות מחשבים נוהגים אנשי FGS (יצרני פסטבק) להציג דיסקט מנוקב ולשחזר קבצים ממנו.

כמנגנון ביטחון נוסף, FASTBACK מאפשרת לבצע גם גיבויים תקופתיים וגם גיבויים יומיים. כלומר המשתמש יוכל לגבות מדי פעם את כל הדיסק ובכל יום רק את אותם קבצים שהשתנו. FASTBACK עוזרת למי שבוחר בשיטה זו ומנהלת עבורו רשימה של הגיבויים שבוצעו ובאילו ימים. התוכנה מתאימה לכל מחשב הפועל תחת מערכת הפעלה PC-DOS בגירסות 2.0 ומעלה. כמובן כאשר התוכנה מופעלת במחשב PC-AT עם כונן דיסקטים של 20MB מהירותה עולה ב־100 אחוז. ב־PC רגיל ניתן לזרז את הפעולה על ידי שימוש בשני כונני דיסקטים, דבר המונע מהמחשב להמתין להחלפת דיסקטים על ידי המשתמש.

מחירה של תוכנת הגיבוי הוא 300 ש"ח. ◄

תוכנה ליבמ פיסי ותואמיו ב־11 ש״ח
מי שאינו מאמין שיקרא!

מועדון תוכנה במיל חידוש מרענן בים התוכנה: אתה יכול לרכוש 5 תוכנות להנאה ולימוד בקצת יותר מ־10 שקל לתוכנה • המועדון הפופולארי בעולם הגיע ארצה

מה זה תוכנה במיל

קיים בעולם הרחב מושג של תוכנות לשירות הציבור (PUBLIC DOMAIN SOFTWARE). אלו תוכניות שנמכרות במחיר של ״כמעט חינם״, כאשר לרוכש מותר להעתיקן ללא מיגבלות של העתקה ושימוש.

בין **התוכנות במיל** ניתן למצוא גם תוכנות דמו (DEMO) שהן כמעט תפעוליות. תוכנות אלה נועדו לתת למשתמש את התחושה המלאה של תפעול התוכנה והיכרות עם מכלול מרכיביה.

התקליטונים יישלחו למזמינים בתוך שבוע מהגעת ההזמנה, יחד עם חשבונית/קבלה ודף הסבר כללי.

האם ניתן להחזיר תקליטונים?

אין אפשרות להחזיר תקליטונים ואין אחריות על התוכנה (אלא אם קיבלת תקליטון פגום). לא מצאה חן בעיניך התוכנה שקיבלת? בצע FORMAT לתקליטון, וישאר בידך תקליטון במחיר גבוה מהרגיל.

תוכנות קודמות

1. PC — FILE — בסיס נתונים
2. SPACEWER — משחק חלל
3. מעבד תמלילים אנגלי OFFICEWQRITER (דמו)
4. **TRIVIA FEVER** (חלקי) — משחק שאלות ותשובות
5. דמו של תוכנת המשכורות של מורן מערכות

תוכנות החודש

6. **ALICE: THE PERSONAL PASCAL** (דמו) — ALICE היא סביבת עבודה מדה׳ימה לכותבי תוכניות בשפת PASCAL (מחירה בארה״ב: 95$). סביבת העבודה מנחה את הכותב, מאפשרת פונקציות עריכה ספציפיות לפסקל, בדיקת SYNTEX, תוך כדי עריכה, TRACE ,DEBUG ועוד. הכל מלווה במסכי עזרה מגוונים ומפורטים. ALICE הוא כלי פנטסטי לתכנתי PASCAL מתחילים. הדמו מאפשר הכל, פרט לאחסון התוכניות. הוא מתאים למי שרוצה להסיר את המוצר או למי שרוצה לראות מה זה PASCAL ואיך מתכנתים ומדרגים תוכניות.
7. **ה־BASE — DATA של שטילס** — זוהי תוכנת DATA—BASE המשוכללת הרבה פחות מ־FILE — PC (דיסקט מס׳ 1 ברשימה המתמדת שלנו). מאידך נתון ה־SOURCE של התוכנית ב־BASIC ומי שרוצה לבצע שינויים, לתרגם לעברית, או סתם ללמוד איך כותבים תוכנה כזו — מוזמן.
8. **ה־SPREADSHEET של סטילס** — גליון עבודה. לא, זה לא מתחרה בלוטוס 3־2־1. גליון העבודה מותאם יותר לטקסט (אנגלי). הוא מוגבל בגודל המסך ובהתיחסות לשדות, אם כי ניתן להגדיר מספר מסכים, התפעול מאוד לא נוח ויש הרבה מקום לשיפור. ה־SOURCE ה־BASIC מסופק יחד עם התוכנה המקומפלת.
9. **ה־EXPERT SYSTEM של סטילס** — זוהי לא תוכנה מומחה אלא אפליקציה ספציפית למערכות מומחה: תוכנית הבודקת באמצעות מספר שאלות את תכונות האופי שלך. עקרון הפעולה במערכת והאופן בו המערכת מגיעה לתכונותיך מעניין (גם הטיפול המוצע לריפוייך מעניין מאד...). מאחר ונתון ה־SOURCE (מלבד התוכנית המקומפלת) ניתן לבצע די בקלות שינויים ולהפוך את התוכנית למערכת מומחה לכל תחום: רפואה (אבחון מחלות), זיהוי מטרות, גיאוגרפיה וכו׳.
10. **קובץ התעוד לתוכנות של סטילס** (למעלה מ־50 עמודים) וכן מספר קבצי אפליקציה שנבנו בעזרת בסיס הנתונים: קובץ לקוחות, קובץ ציקים, מלאי וכו׳. מומלץ מאד לקרוא את התעוד לפני השימוש בתוכנות, ובהתאם להזמין דיסקטים 7, 8, 9 ו־10 יחד.

- -

אנשים ומחשבים, מועדון תוכנה במיל, ת״ד 33325 ת״א 61332

אני מזמין את תוכנות החודש תוכנה מוזמנת (סמן בעיגול) 6 7 8 9 10, במחיר 11 ש״ח כ״א* ו/או תוכנות קודמות (סמן בעיגול) 1 2 3 4 5 במחיר 12 ש״ח כ״א. אני מוסיף 3 ש״ח דמי אריזה ומישלוח, ושולח לכם ______ ש״ח (נא להוסיף 15% מע״מ).

רצ״ב המחאה לפקודת אנשים ומחשבים.

שם ______ מס׳ מנוי (במדבקה) ______

כתובת למישלוח ______ מיקוד ______

שם מקום העבודה ______ כתובתו ______

תפקיד ______ מקצוע ______

ת.ז. (למניעת כפל) ______ טלפון ______

תאריך ______ חתימה ______

• 11 ש״ח לפני 1.12.86, 12 ש״ח אחרי 1.12.86

העולם של מידע





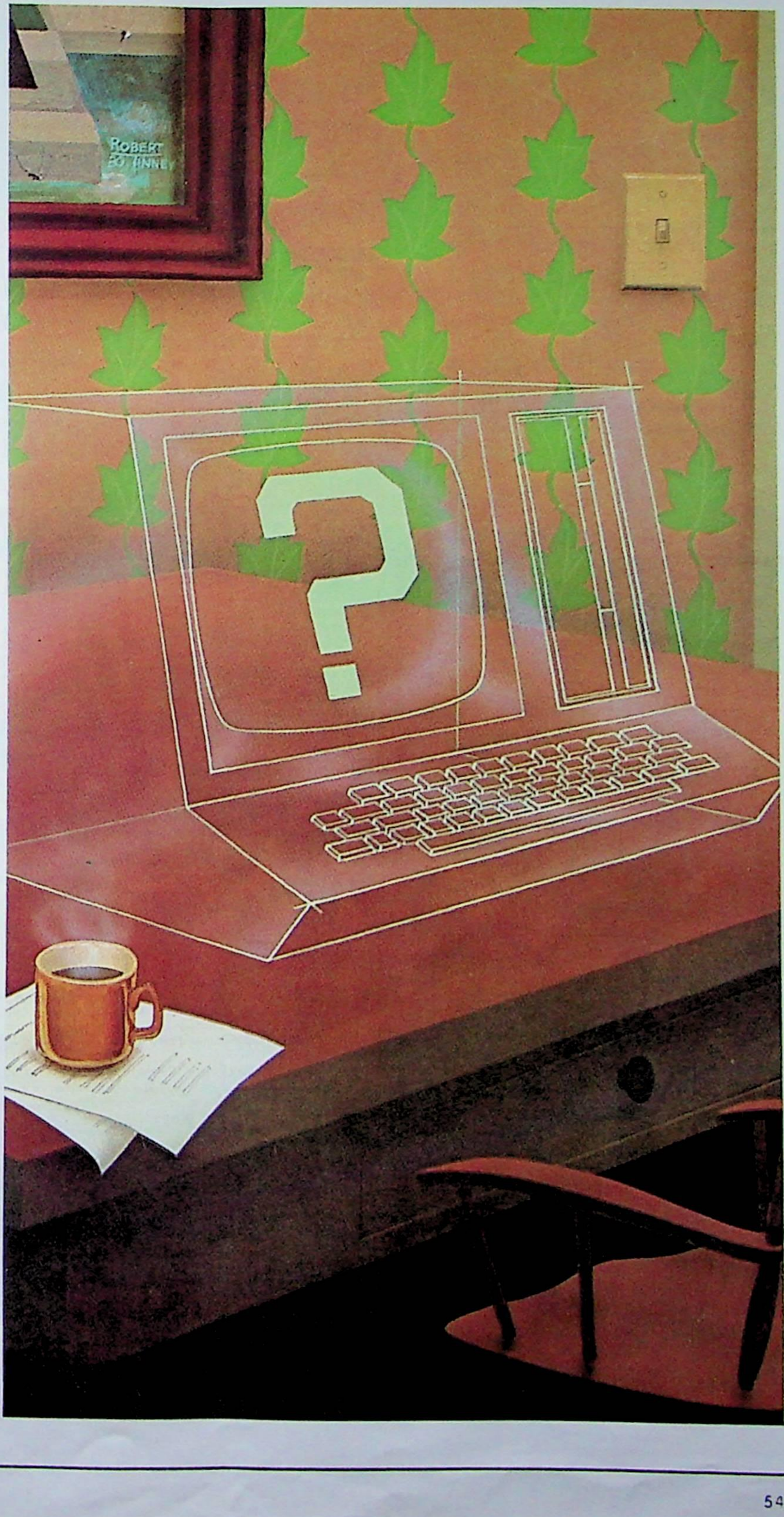
עדה, מערכות זמן אמת, מערכות משובצות מחשב,
מערכות הפעלה, רשתות תקשורת, גראפיקה,
אינטיליגנציה מלאכותית,
כלי תוכנה: ADA/SDP ,DIV/PEM ,SDP

Mayda
SOFTWARE ENGINEERING

מידע הנדסת תוכנה

יתרון טכנולוגי לפיתוח פרוייקטים
רח' ויצמן 21 רחובות 76281, טל. 08-473480, 08-467911 08-467656
טלקס 35770

סטודיו אנשים ונחשבים



המחשב כפסיכולוג

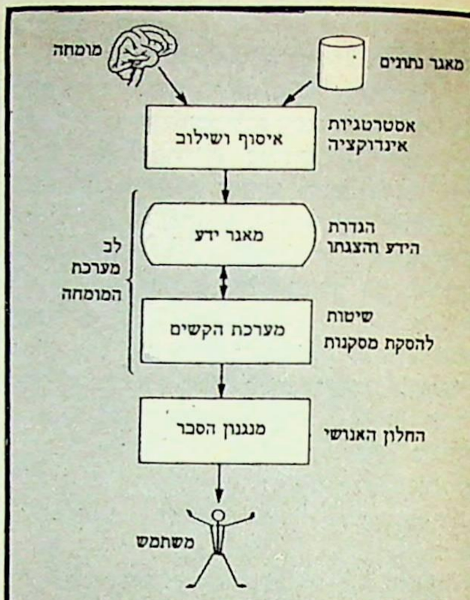
ינקי מרגלית

פרדריק פול בספרו "שער" מתאר פסיכיאטר בשם זיגפריד פון פסיך. זיגפריד הוא פסיכיאטר מקצועי, פרוידיאני בגישתו. הקליניקה של זיגפריד היא בניו־יורק, אך הוא לובש דמות אבא סמכותי, ולפעמים דובון צעצוע. הנוף הנשקף מחלון הקליניקה גם הוא משתנה בעזרת הולוגרמות מתאימות.

זיגפריד הוא מכונה. תוכנית מחשב מדור מתקדם יותר של ELIZA. אם ננסה לשרטט תרשים מבנה פשוט, נקבל משהו כמו תרשים 1.

במושגי AI נגדיר את זיגפריד כמערכת־מומחה. במרכז המערכת נמצא מאגר־הידע הפסיכיאטרי. מאגר־הידע הוא דינמי. גדל ומשתנה באמצעות תוכניות הלימוד. המשתמשים בשירותיו של זיגפריד, אינם מודעים לחלק זה של המערכת. תוכנית ההסקה היא זאת המבצעת את תהליך הסקת המסקנות על־סמך הנתונים המתקבלים במימשק־אדם־מכונה, הנתונים שנאגרו במאגר נתוני המטופלים וכמובן, הידע האגור במאגר־הידע. ה"קליניקה" כולה, אינה אלא מסוף למחשב המרכזי.

אולי זו לא המציאות, אבל האם זהו העתיד? האם הטכניקות המוכרות לנו כיום כמערכות מומחה יגיעו לרמה כזאת של ביצוע? האם זוהי שאלה של שכלול ועידון הכלים בהם אנו משתמשים, שאלה של גודל זיכרון ומהירות ביצוע? או אולי קיים איזשהו ניצרץ אנושי בלתי ניתן לחיקוי. ואותו ניצרץ, האם הוא מאופיין על ידי "חשיבה", או אולי החשיבה היא פעילות משנית, למשהו שונה לגמרי.



תרשים 2: מבנה מערכת מומחה טיפוסית.

מערכות מומחה

מערכת מומחה היא תוכנית מחשב המשתמשת בידע אגור בנושא מסוים, והמסוגלת לבצע החלטות אינטליגנטיות בתחום זה.

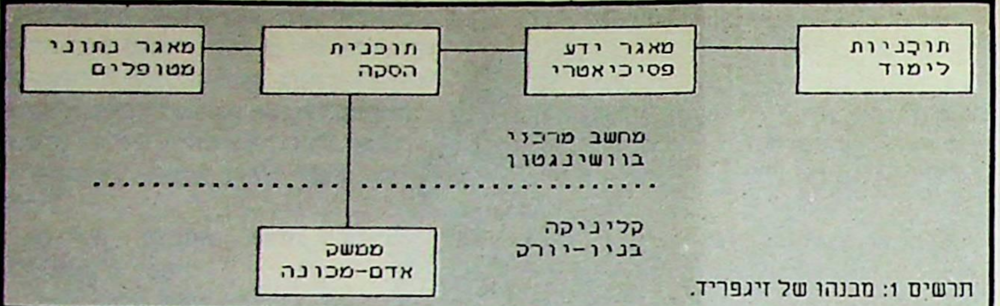
מערכת מומחה מסוגלת לייעץ, לבחון, לבצע אנליזה, לתכנן, להסביר, לבדוק נכונות ולנהל מידע. והיא פותרת בעיות הדורשות, בדרך כלל, מומחה אנושי על מנת לפתרן.

לתוכניות כאלה יש בדרך־כלל שתי מטרות עיקריות:

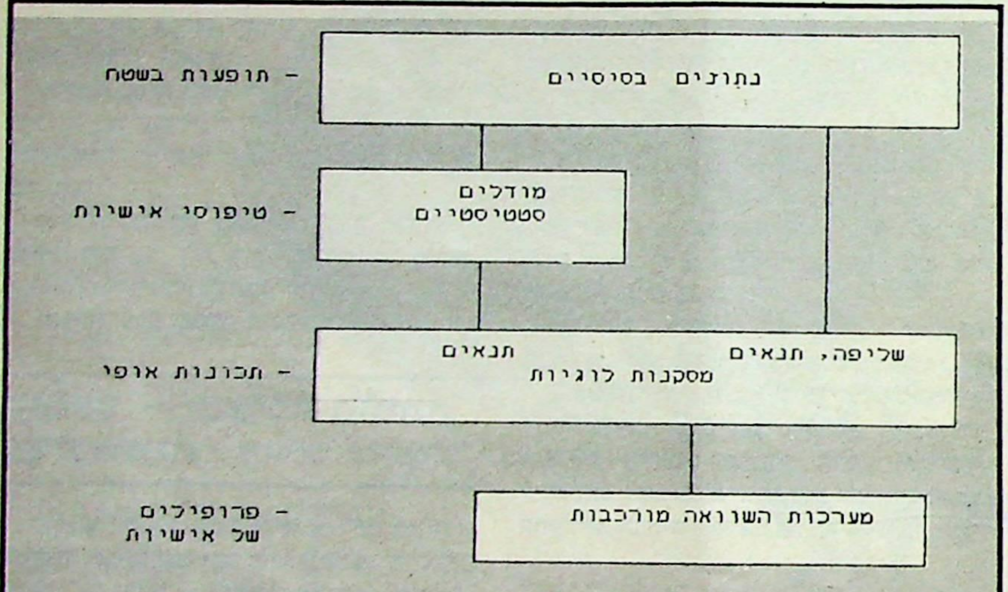
• לתת בידי המומחה כלים טובים יותר לאבחון או קבלת החלטות.

• להחליף את המומחה האנושי במערכת ממוחשבת, ניתנת להפעלה על־ידי מי שדרגת מומחיותו נמוכה יותר, ובכך לאפשר שימוש בידע לרבים.

מערכות כאלה מפותחות, ברוב המקרים, בעזרתם של מומחה אחד או רבים, שהם בני סמכא בתחום הנדון. התוכנית מנסה לחקות את תהליך קבלת ההחלטות, כפי שהוא נעשה על־ידי המומחה. על־מנת שהתוכנית תהיה מסוגלת לבצע את האמור לעיל, צריך להעתיק בהצלחה את תהליך החשיבה, קבלת ההחלטות והמידע של המומחה, למאגרי הידע של התוכנית. התוכנית תקבל את החלטותיה על פי הידע, שיוזן למאגר הידע.



תרשים 1: מבנהו של זיגפריד.



תרשים 3: מבנה מאגר הידע בקוגיטו.

תכונת אופי: חרוץ (משקיע ושקדן) תחום : עבודה גוון : +

תנאים

ו תופעה מבנה עשיר קיימת או
תופעה תוספות קיימת

ו תופעה קו חזק קיימת או
קו עבה קיימת או
קו שוטף קיימת

ו טיפוס הישגי חזק

ו טיפוס מאורגן גדול מ טיפוס לבילי

טקסט
מגלה חריצות ושקידה. פועל תוך השקעה והשתדלות. מגייס משמעת עצמית וכוחות התמודדות כדי לעמוד בציפיות ממנו.

תרשים 4: דוגמה של תכונת אופי.

למערכות מומחה כמה מאפיינים חשובים:
- התוכנית מומחית לתחום ידע צר ומוגדר.
- המערכת מסוגלת לטפל במידע לא ודאי.
- הידע מופרד ממנגנון הסקת המסקנות.
- ניתן להוסיף ולשנות את הידע האגור.
- המערכת מספקת כפלט עיצה, אבחנה או הצעה.

מערכת מומחה בנויה, בדרך כלל מהמרכיבים הבאים:

מאגר הידע, מכיל את הידע, שהמומחה הזין לתוכו. הידע המיוצג בשיטות שונות כמו עצי־החלטה, חוקי אם־אז, רשתות סמנטיות, ועל־פיו ייעשה תהליך ההסקה.

תוכנית בניית מאגר הידע, מאפשרת להגדיר ולשנות את מאגר הידע, או לחילופין תוכנית המאפשרת "לימוד עצמי" והסקת מסקנות מדוגמאות.

תוכנית ההסקה, מקבלת נתונים רלוונטיים לבעיה מסוימת, ועל סמך מאגר הידע בוחנת, מנתחת, ומוציאה תוצאות.

מימשק אדם־מכונה ומנגנון הסבר.

קומפס — מערכת מומחה פסיכולוגית

קומפס (COMPASS) היא מערכת ניסיונית שנבנתה על מחשב יבמ פיסי באמצעות תוכנת קוגיטו (COGITO) לבניית מערכות מומחה. מטרת המערכת לבצע ניתוחים של טסטים פסיכולוגיים ומבחני הערכה מקובלים, ולהפיק חוות־דעת פסיכולוגית מן התוצאות. המערכת נועדה לשמש ככלי עזר בידי פסיכולוגים, לאפשר להם לנתח מבחני אישיות בצורה אופטימלית, כשהמחשב משמש להם כיועץ אלקטרוני.

עד היום נבנו שני מבחני אישיות לתוך מאגרי הידע של התוכנית. הראשון מבחן ציור־עץ. הנבחן מצייר עץ על דף נייר חלק. נתוני הציור מוזנים לתוכנית בתהליך אינטראקטיבי, ובסופו של התהליך מופקת חוות דעת מודפסת; והשני, מבחן בנדר, בו מתבקש הנבחן להעתיק מספר צורות גיאומטריות על דף נייר, ושוב נתונים על צורת ההעתקה ואופיה מוזנים לתוכנית, והתוצאה חוות דעת פסיכולוגית, על־סמך הידע האגור. בכוונת המפתחים להמשיך לבנות עוד מאגרי־ידע של מבחנים נוספים.

בבניית המערכת עסקו שני אנשים. אבי רימר, פסיכולוג, שהזין את התוכנית במאגרי הידע, וביצע את תהליכי בדיקת ושכלול הידע. וינקי מרגלית, איש מחשבים, שפיתח את התוכנה עצמה.

מאגר הידע מורכב מ:

נתונים בסיסיים. אלה הם נתונים הנאספים מהשטח, והם אבני הבניה הבסיסיות של שאר מבני הנתונים.

מודלים סטטיסטיים. מסקנות הנבנות על־סמך נתונים בסיסיים לפי מודל סטטיסטי ביסיאני. נוסחת BAYES מאפשרת חישוב הסתברות היפותיזה בהינתן עובדות, כשיודעים את הסתברות קיום העובדות בהינתן ההיפותיזה עצמה.

מודל סטטיסטי מורכב מרשימה של נתונים בסיסיים, המגדירים את קיומו. לכל נתון המופיע צמוד **מקדם הסתברות**. מקדם ההסתברות קובע את הסתברות קיום הנתון בהינתן שהמודל נכון. ככל שיתקיימו יותר נתונים המצביעים על המודל, וככל שעוצמת הנתונים המצביעים תהיה חזקה יותר, כך נוכל להניח את קיומו בוודאות גדולה יותר.

מסקנות לוגיות. מסקנות המבוססות על תנאים לוגיים של נתונים בסיסיים ומודלים סטטיסטיים. מסקנה היא מעין משפט אם־אז, האומר אם תנאים מסוימים מתקיימים אזי המסקנה מתקיימת.

מערכות השוואה מורכבות. מערכות הבודקות יחסי כוחות בקבוצה של מסקנות.

במאגר הידע הפסיכולוגי מייצגים המודלים הסטטיסטיים טיפוסי אישיות. המסקנות הלוגיות מייצגות תכונות אופי. ומערכות ההשוואה המורכבות פרופילים של אישיות או תפקידים. תרשים 3 מראה את הקשרים בין מבני הנתונים השונים.

בתהליך בניית מאגר הידע, "תורגם" הידע הפסיכולוגי למבני הנתונים של התוכנית. נבנו מסקנות לוגיות המסבירות כיצד להוכיח תכונות אופי, ונבנו מודלים סטטיסטיים המגדירים טיפוסי אישיות. תרשים 4 מראה דוגמה של תכונת אופי (ניסיונית) "חרוץ" שהוגדרה במבחן ציור־עץ. הטיפוסים המשתתפים בתנאים של תכונת האופי חרוץ הם מודלים סטטיסטיים.

קומפס לא מדברת בשפה טבעית אלא מוציאה צירופים של טקסטים קבועים. התוכנית גם לא מבינה דיבור אנושי ואינה קוראת תווי־פנים. התקשורת עם התוכנית נעשית בעזרת לוח־מקשים ומסך ירוק, ומאגרי הידע מוגבלים ומצומצמים לטסטים פסיכולוגיים ספורים. חשוב לציין גם שהמשתמש בתוכנית חייב להיות בעל הכשרה פסיכולוגית. למרות המרחק העצום בינה לבין זיגפריד פון פסיך, קומפס מצליחה להרשים את הבוחנים אותה. התוכנית מרשימה ביכולת שלה לקבל מספר קטן של נתונים ולבצע הסקה פסיכולוגית והוצאת חוות דעת. השאלה האם נגיע למערכות מחשב כמו זיגפריד נשארת פתוחה, אבל בהחלט נראה לי שאם רוצים להגיע, הדרך עוברת דרך מערכות כמו קומפס.

▶



יותר מהר יותר אמין יותר זול

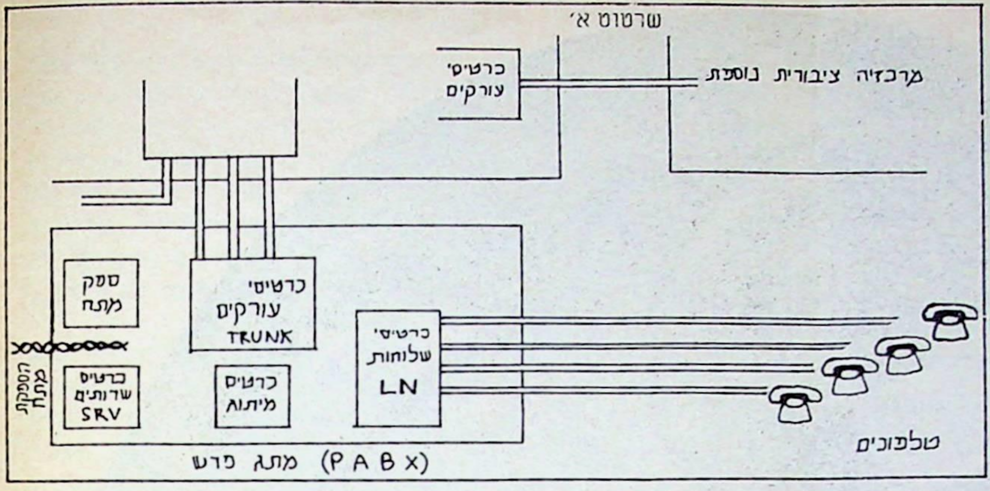
קשה לדמיין כיום פעילות במערכת מורכבת ללא עזרת מחשב. שילוב מחשבים במרכזיות אוטומטיות משנה את יכולת תיפקוד המתג, מאפשר הרחבת גוני הפעילות ומפחית את נפח המרכזיות (הגדלת אמינות).

אלי גרינברג

מבנה המרכזיה האוטומטית המקובלת כיום מתבסס על מחשב מרכזי מהיר ובעל יכולת תקשורת גמישה. זהו מחשב שתפקידו לשלוט על כל פעילות המרכזיה והוא מתפקד על־ידי קליטת גירויים חיצוניים ועיבודם.

במרכזיות מן הדור הקודם נוהלה פעילות קליטת הגירויים החיצוניים (שיחה נכנסת למשל) ע״י ״מתווכים״ אלקטרו־מכניים. זמן הניתוב של כל שיחה מנקודת המוצא אל נקודת היעד התארך הרבה מעבר לרצוי, דבר שגרם ליצירת עומס יתר על המרכזיות ולקשיים בניתוב שוטף. מאחר שהמערכת היתה עמוסה בחלקים נעים, מתגים וחיווט חיצוני, אחוז התקלות כתוצאה מבלאי וקצרים היה גבוה והזמן שנדרש לאיתורן ותיקונן היה רב.

שילוב מחשבים במרכזיות העביר את ענף התקשורת הטלפונית לעידן חדש. את מקום המתגים המסורבלים תופסים כעת כרטיסים משולבים, כאשר מחשב מרכזי אחד מנהל את תנועת המשימות אל הכרטיסים ומהם.



מבנה המערכת מתחלק כמתואר בשרטוט א׳.

הכרטיסים האלקטרוניים מרוכזים בתוך המערכת לפי תפקידיהם (כרטיסי שלוחות פנימיות, עורקים חיצוניים, שירותים פנימיים לניהול פעילות המרכזיה וכו׳). כל כרטיס מכיל מחשב מקומי המבקר את פעילות הכרטיס בתהליך יצירת הקשר בין המטלפן למכשיר היעד. בקרה זו נעשית בהתאם לשורת הוראות שהמחשב המקומי של כל כרטיס מקבל מן המחשב המרכזי (המוזן מתוכנית מרכזית).

התקשורת בין המחשבים מיושמת על פי תכנון המערכת בשילוב חומרה ותוכנה, כאשר פרוטוקול התקשורת ישאף לקיום 7 "שכבות קישור, לפי תקן OSI (OPEN SYSTEM INTERCONNECTION). תקן זה התקבל כסטנדרט ע״י CCITT (מכון התקינה הבין לאומי לטלפוניה וטלגרפיה). התקשורת בין המחשבים (המרכזי והמקומי) מתבצעת בתקשורת טורית ומבוססת על סדרי עדיפויות קבועים מראש.

שיחה פנימית

בתהליך יצירת קשר בין שני מנויים יוזם השיחה מרים את האפרכסת. המחשב המקומי קולט את הגירוי ומדווח למחשב המרכזי על הרמת אפרכסת. המחשב המרכזי מפעיל קוצבי זמן ונכנס לתהליך קליטת מידע ליצירת קשר. כאשר יוזם השיחה מתחיל לחייג את המספר הרצוי לו, המערכת מוכנה לקלוט את המידע. המחשב המקומי קולט את אותות החיוג (פולסים או תדרים כפולים). מיד לאחר קליטת הספרה הראשונה שחויגה, ינתק המחשב המקומי את צליל החיוג ויתחיל באגירת הספרות המתקבלות. עם השלמת מספר הספרות הנדרש ליצירת קשר, ידווח המחשב המקומי את המספרים המחויגים למחשב המרכזי. המחשב המרכזי ידווח למנוי ב׳ — יעד השיחה — שיש לו שיחה נכנסת (צלצול בטלפון מנוי ב׳).

כאשר מצלצל הטלפון על שולחנו של מנוי ב׳ והוא מרים את האפרכסת, המחשב המקומי (הממונה על מכשיר ב׳) ידווח למחשב המרכזי שהאפרכסת הורמה. המחשב המרכזי ישלים את הקמת הקשר בין המנויים ויניח להם לשוחח עד להופעת הגירוי הבא מאחד המחשבים המקומיים.

חלוקת העומס בין מחשב מרכזי ושורת מחשבים מקומיים תורמת להקלה על עבודת המחשב המרכזי ולוויסות לחצים על המרכזיה כולה.

מיתוג קווי

התקשורת הפנימית במתג ספרתי מתבססת על עקרונות תעבורת מידע בשיטת PCM (PULSE CODE MODULATION) ומיושמת בעזרת חלוקת ציר הזמן לחריצי זמן (TIME SLOTS). השיטה נרשמה כפטנט בשנת 1937 על-ידי **אלק רירס**, אך לא נוצלה עד שנת 1962 בגלל בעיות טכנולוגיות. חברת **בל** היתה הראשונה שהשתמשה בשיטה זו למטרות מסחריות.(1)

מכלול התעבורה מתנקז בציר מרכזי בהקצאת זמן בהתאם לדרישות התקשורת ליצירת קשר. כל שני מנויים יפעלו באותה הקצאת זמן בין מקלט האחד למשדר השני (כך שלא יופרעו ולא יפריעו לשיחות אחרות).

אם לדוגמה נחלק את ציר הזמן ל־32 חריצים, נוכל לקיים עד 32 שיחות. מאחר שדרך הקצה (ראה תרשים) אפשר להעביר תדר ברוחב פס מוגבל (800Hz-3KHz) ושיחזור האות האנלוגי (על פי חוק השחזור מאות ספרתי לאנלוגי) דורש קצב דגימה כפול לפחות, מקובל לעבוד מבסגרת תדרים של 4-8KHz. בכל חריץ זמן, אם כן, נקבל דגימה אחת כל 125 מילי־שניות. החריץ יכיל סיפרה בת 8 סיביות (0-255) אשר תייצג את הדגימה האנלוגית. בקובץ בן 32 חריצי זמן קצב הדגימה יהיה:

32 × 8K קצב × 8 מס׳ הביטים = 2.048MHz
חריצים (2)

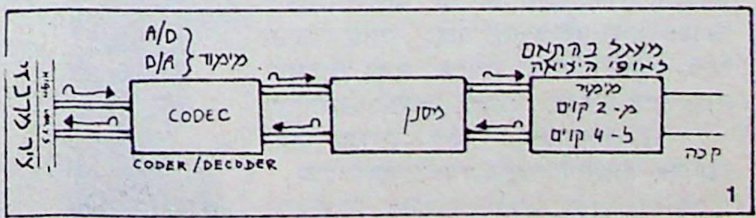
מקובל להקצות מספר חריצי זמן להעברת טונים (טון חיוג, טון תפוס וכו׳). כל מערכת תקשורת לפי שיטת PCM תתמוך ב־32 שיחות. כדי להגדיל את מספר השיחות הזורמות ברשת יש להקים מערכות PCM מקבילות אשר יהיו בקשר אחת עם השניה בעזרת כרטיס מיתוג. אל כרטיס המיתוג ינוקזו הצירים המרכזיים (HIGHWAYS) ובעזרת המרת חריצי הזמן הוא יוכל לקשר בין מספר מערכות PCM.

חלקי המערכת הפועים בהקמת קשר מקצה לקצה ייראו באופן הבא: (3)

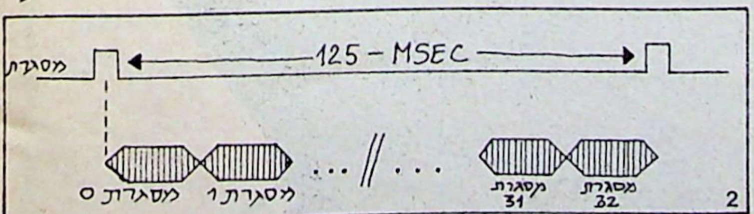
תפקיד המסננים הוא להגביל את רוחב הפס לתחום התדרים של קול 300Hz-3KHz, ולעגל את האות המשוחזר (אנלוגי) לאחר פעילות הממיר.

מן התרשים ברור שבצד הקלט של המערכת מתקבל מידע אנלוגי הנדגם ומועבר למידע דיגיטלי. את המידע הדיגיטלי משחזרת מערכת הקליטה בצד הפלט למידע אנלוגי.

תהליך שילובם של מחשבים במרכיבי מערכות מיתוג (מרכזיות) נמצא בעליה מתמדת. מרכיבי המערכות אינם על טהרת החומרה. רכיבים רבים משולבים בתוכנה, מקצרים תהליכים ומרחיבים את תחום השירות שהמרכזיות החדשות מסוגלות להעניק למשתמש. ▶



1



2

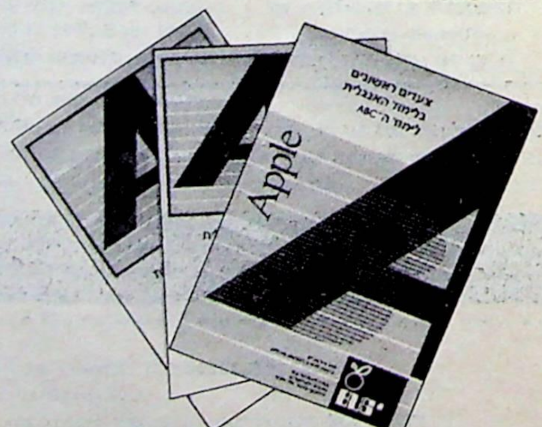


3

A B C D E
F G H I J
K L M N O
P Q R S T
U V W
X Y Z

מבצע איל״א
הנחה 10%
לכל הרוכש מוצרי BUG בתערוכת איל״א
28.10 — 30.10.86

סוף סוף: המחשב ככלי לימוד אמיתי: סדרה מהפכנית ללימוד האנגלית. חלק ראשון לימוד ה־A.B.C. הסדרה הותאמה במיוחד ללימוד עצמי בבית. מתאים למחשבי APPLE ובקרוב גם למחשב COMMODORE 64.



רשת חנויות "BUG"

תל־אביב דיזינגוף סנטר 03-290142
ירושלים דורות ראשונים 11 02-240926
חיפה מגדל הנביאים 04-671720
רמת השרון סוקולוב 49 03-499720
רמת גן קניון איילון 03-782674
כפר סבא מרכז אהרוני 052-443750
באר שבע המשביר לצרכן 057-31213
נתניה הרצל 51 053-35554.

BUG

רשת חנויות לספרות עזר ותוכנה למחשבים הגדולה בישראל

ארחון

מועדון התוכנה

מבצע מיוחד ל־5000 המבקרים בכנס איל״א:

קבל חינם תקליטון ניקוי למחשב אישי

עם כל תוכנה שתרכוש

(לרוכשים במסגרת המועדון עד 15.11.86 בלבד)

חבילות תוכנה למחשב אישי יבמ ותואמיו

כרטסת טלפונים ומחולל מדבקות
TAMIPHONE
מחיר רגיל: 240 ש״ח
לחברי המועדון: 199 ש״ח

מעבד תמלילים עברי־אנגלי
תמר 4.11
מחיר רגיל: 900 ש״ח
לחברי המועדון: 629 ש״ח

מעבד תמלילים עברי־אנגלי
WORDMILL 4.18
(אפשרות לשפות נוספות
מחיר רגיל: 967 ש״ח
לחברי המועדון: 675 ש״ח

התוכנה המוכללת
FRAMEWORK II
עברית־אנגלית
מחיר רגיל: 1725 ש״ח
לחברי המועדון: 1275 ש״ח

מחולל היישומים
dBASE III PLUS
עברית — אנגלית
מחיר רגיל: 1725 ש״ח
לחברי המועדון: 1275 ש״ח

גליון אלקטרוני
LOTUS 1-2-3
כולל עברית של גאש
מחיר רגיל: 1,117 ש״ח
לחברי המועדון: 1,029 ש״ח

מעבד תמלילים עברי־אנגלי
א — ב 4.10
מחיר רגיל: 1050 ש״ח
לחברי המועדון: 629 ש״ח

מעבד תמלילים עברי־אנגלי
WORDSTAR
מחיר רגיל: 375 ש״ח
לחברי המועדון: 300 ש״ח

תוכנת טלקס
SOFTALK
לכל המימשקים
מחיר רגיל: 675 ש״ח
לחברי המועדון: 570 ש״ח

תוכנת עזר בעברית להפעלת מחשב אישי
HELP U
מחיר רגיל: 119 ש״ח
לחברי המועדון: 89 ש״ח

עבודה על MS/DOS בעברית
תפוז
מחיר רגיל: 148 ש״ח
לחברי המועדון: 99 ש״ח

תוכנה בעברית ללימוד מערכת הפעלה MS-DOS
S.O.doS.
מחיר רגיל: 120 ש״ח
לחברי המועדון — 89 ש״ח

עמדת עבודה למחשב אישי

עמדת עבודה דו־מפלסית, עם משטחי עבודה ומקום למדפסת.
משטח עץ, צבע אפוקסי בתנור.

המחיר: 105 ש״ח



עגלה עם מדף מתקפל

המחיר: 100 ש״ח

גוף מתכת, משטח עץ, מדף עץ מתקפל (אפשרות), 4 גלגלים 2 מהם עם מעצור, צבע אפוקסי בתנור.

תוספת להובלה בת״א: 20 ש״ח,
הובלה ברדיוס 25 ק״מ
מת״א: 30 ש״ח.

wabash DATATECH

תקליטונים למקצוענים

10 תקליטונים למחשב אישי
(יבמ ותואמיו)
דו־צדדי, צפיפות כפולה
מחיר רגיל: 38 ש״ח
לחברי המועדון: 35 ש״ח

10 תקליטונים למחשב אישי
(יבמ ותואמיו)
דו־צדדי, צפיפות כפולה
בקופסת־סיפריה מפלסטיק
מחיר רגיל: 42 ש״ח
לחברי המועדון: 39 ש״ח

מיוחד למקינטוש ואמיגה!!
10 תקליטוני ״3.5 למקינטוש
מחיר רגיל: 80 ש״ח
לחברי המועדון: 70 ש״ח
10 תקליטוני ״3.5 לאמיגה
מחיר רגיל: 85 ש״ח
לחברי המועדון: 75 ש״ח

תקליטונים DITYON

10 תקליטונים למחשב אישי
(יבמ ותואמיו)
דו־צדדי, צפיפות כפולה
מחיר רגיל: 27.75 ש״ח
לחברי המועדון: 22 ש״ח

10 תקליטונים למחשב ביתי
(קומודור, אטארי, אפל ותואמים)
חד־צדדי, צפיפות כפולה
מחיר רגיל: 18.75 ש״ח
לחברי המועדון: 15 ש״ח

כל המחירים אינם כוללים מע״מ
תוקף ההצעות במודעה זאת עד 15.11.86 או עד גמר המלאי. לאספקה מהירה של הזמנתך: מלא את התלוש, צרף המחאה ושלח עוד היום.
לכל הזמנה יש לצרף 3 ש״ח דמי טיפול ומשלוח.

אין בהצעת המוצרים לחברי המועדון משום המלצה. יצרנים ומשווקים המעוניינים להציע מוצריהם לחברי המועדון יפנו לרענן רוגל, מנכ״ל עיתוני אנשים ומחשבים, טל.03־295148.

מועדון אנשים ומחשבים, ת״ד 33325 ת״א 61332
בחרתי במוצרים הבאים:
חבילות תוכנה (פרט שם תוכנה ומס׳ עותקים מכל תוכנה) ____________
תקליטוני DITYON (פרט סוג וכמות) ____________
שולחן למחשב ____________

לכל הזמנה יש לצרף 3 ש״ח דמי טיפול ומשלוח.
רצ״ב המחאה ע״ס ________ (בתוספת 15% מע״מ לסכומים במודעה)
אני מנוי על עתוני אנשים ומחשבים (ציין מס׳ מנוי מהמדבקה) ________
ברצוני ליהנות ממבצעי מועדון אנשים ומחשבים. לשם כך אני חותם על מנוי ל: □ שבועון — רצ״ב 59 ש״ח □ מגזין — רצ״ב 59 ש״ח
שם ________ טלפון ________
מקום עבודה ________ תפקיד ________
כתובת למשלוח ________ מיקוד ________
תאריך ________ ת״ז ________ חתימה ________
ההצעה בתוקף עד 15.11.86 או עד גמר המלאי.

קח מתנה



הארץ מציע לך עכשיו מנוי ל־3 חדשים

ב־

40%

הנחה

ובתוספת מתנה: זוג כרטיסים לתיאטרון הקאמרי.

במחיר 44 ש"ח בלבד,
במקום 76 ש"ח הארץ יגיע
לביתך בוקר בוקר במשך 3
חדשים ויביא אליך מיגוון
רחב של נושאים, מפרי עטם
של בכירי הכתבים בארץ.
הזמן היום את המנוי שלך.
התקשר למחלקת
קידום ופיתוח
טל' 03־824261
שלוחה 540

א.קי. שיווק רעיונות.

הארץ

עיתון לאנשים חושבים

גנב הלבבות

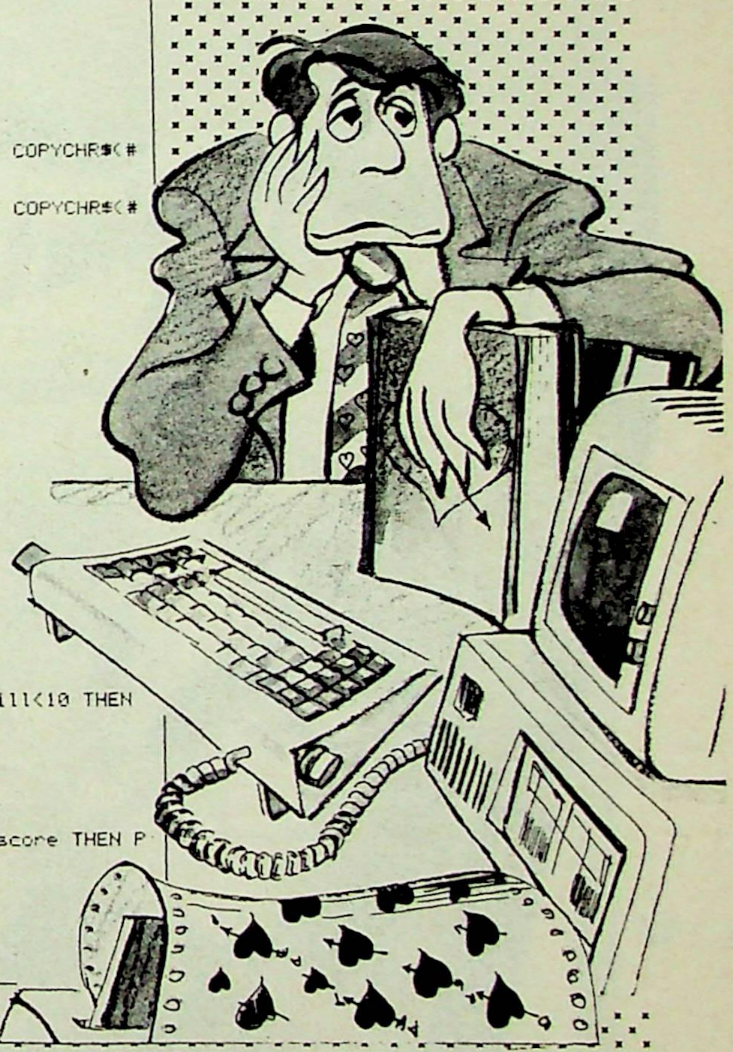
יניב ריכטר

המשחק מיועד למחשבי אמסטרד.

על המשחק להניע את הפנים שבמרכז המסך בעזרת מוט היגוי או מקשי הסמן. המשימה היא לאכול את כל הלבבות ולהשמר מפגיעתם הרעה של החלונות.

במשך המשחק מתוספים לבבות וחלונות. ניתן לעצור על ידי מקש הרווח.

```
10 REM BY YANSOFT 1986
20 MODE 1
30 REM yanPac
40 score=0:hiscore=hiscore:face=3
50 GOSUB 310
60 x=20:y=12:j=5
70 a$=CHR$(224)
80 REM game
90 DRAWR 640,0:MOVE 639,0:DRAWR 0,400:MOVE 639,399:DRAWR -640,0:MOVE 0,399:DRAWR
 0,-400
100 c$=COPYCHR$(#0)
110 IF c$=CHR$(228) THEN score=score+10:LOCATE 8,1:PRINT "score";score:heart=hea
rt-1
120 LOCATE x,y:PRINT a$:SOUND 1,200,4,14,1,8,20
130 IF c$=CHR$(232) THEN GOSUB 540
140 IF JOY(0)=0 THEN j=j
150 IF JOY(0)=1 OR INKEY(0)=0 THEN j=1
160 IF JOY(0)=2 OR INKEY(2)=0 THEN j=2
170 IF JOY(0)=4 OR INKEY(8)=0 THEN j=3
180 IF JOY(0)=8 OR INKEY(1)=0 THEN j=4
190 IF JOY(0)=16 OR JOY(0)=32 OR INKEY(47)=0 THEN j=5
200 IF j=1 AND y>2 THEN LOCATE x,y:PRINT " ":y=y-1:LOCATE x,y
210 IF j=2 AND y<24 THEN LOCATE x,y:PRINT " ":y=y+1:LOCATE x,y
220 IF j=3 AND x>2 THEN LOCATE x,y:PRINT " ":x=x-1:LOCATE x,y
230 IF j=4 AND x<39 THEN LOCATE x,y:PRINT " ":x=x+1:LOCATE x,y
240 IF j=5 THEN j=0
250 FOR n=1 TO 10
260 NEXT n
270 IF INT(RND*(s+30))+1=2 THEN LOCATE INT(RND*38)+2,INT(RND*21)+3:IF COPYCHR$(#
0)<>CHR$(32) THEN 270 ELSE PRINT CHP$(228):heart=hea
rt+1
280 IF INT(RND*(s+15))+1=2 THEN LOCATE INT(RND*38)+2,INT(RND*21)+3:IF COPYCHR$(#
0)<>CHR$(32) THEN 270 ELSE PRINT CHR$(232)
290 IF heart=4 THEN 510
300 GOTO 80
310 INPUT "ENTER SKILL 1-10 (1 easy  10 difficult)";skill
320 IF skill<1 OR skill>10 THEN MODE 1:GOTO 310
330 s=skill*10
340 MODE 1
350 FOR n=1 TO s
360 x1=INT(RND*38)+2:y1=INT(RND*21)+3:LOCATE x1,y1
370 IF COPYCHR$(#0)<>CHR$(32) OR x1=20 AND y1=12 THEN 360
380 PRINT CHR$(228)
390 NEXT
400 heart=s
410 FOR n=1 TO s
420 x1=INT(RND*38)+2:y1=INT(RND*21)+3:LOCATE x1,y1
430 IF COPYCHR$(#0)<>CHR$(32) OR x1=20 AND y1=12 THEN 420
440 PRINT CHR$(232)
450 NEXT
460 LOCATE 20,12:PRINT " ";
470 LOCATE 1,1:PRINT CHR$(224);3
480 LOCATE 8,1:PRINT "score";score
490 LOCATE 23,1:PRINT "hiscore";hiscore
500 RETURN
510 CLEAR INPUT
520 CLS:LOCATE 14,12:PRINT "Well done!!!":PRINT:PRINT "Ready?":IF skill<10 THEN
skill=skill+1 ELSE skill=skill:j=5
530 FOR n=1 TO 1000:NEXT:GOSUB 330:GOTO 60
540 CLEAR INPUT
550 face=face-1:LOCATE 2,1:PRINT face
560 FOR n=1 TO 700:NEXT n
570 IF face>0 THEN j=5:RETURN
580 IF face=0 THEN CLS:LOCATE 7,12:PRINT "<<GAME OVER>>":IF score>hiscore THEN P
RINT:PRINT "you scored high score":hiscore=score:his
core=score
590 PRINT:PRINT "Press Any Key To Start A Game"
600 score=0
610 IF INKEY$="" THEN 610 ELSE GOTO 10
```



הלוח הטכנולוגי של אנשים ומחשבים

שירותים ומוצרים לענפי המחשב והטכנולוגיה המתקדמת טל. 03-295148/287650/280640
מתפרסם 6 פעמים בחודש כולל מגזין אנשים ומחשבים — להזמנת מודעות: יואב תדמור, טל. 280640

מחשבי 3X

תמי תחזוקת מחשבים בע"מ
- ★ אספקת מחשבי 34/36/38 יד שנייה.
- ★ אחזקה למחשבים אלו ולציודם ההיקפי — בהסכם או לפי קריאה.
- ★ אספקת מסופים ומדפסות תואמים.

שד' ירושלים 96 רמת גן 52363
טל. 03-771560,766401

תוכנה ל־PC

מחירים מיוחדים
עד 31/10/86. כל המחירים בש"ח לא כולל מע"מ.

TURBO PASCAL TUTOR — 60 ש"ח
TURBO PROLOG — 140 ש"ח
TURBO GRAPHICS — 100 ש"ח
GEM GRAPH WITH HEBREW 300 ש"ח

גושן מחשבים ומערכות
טל. 717612, 03-340856

חומרה — תוכנה — ציוד היקפי

פי.סי. P.C.

פי.סי.פלוס
מרמורק 21 ת"א
טל' 03-226380

שירות, שיווק מחשבים, תוכנה וציוד נלווה.
★ IBM ותואמיו
NorthStar
KAYPRO
מסופים ומדפסות מכל הסוגים

תוכנה לשכר

מערכת "תלם חישובי שכר" על IBM PC
בפעם הראשונה — מערכת שכר עבודה משוכללת על מחשבי IBM PC לתעשייה, מסחר, שירותים, בנקים, מוסדות חינוך ועוד

הרגל מחשבים בע"מ
רח' יצחק שדה 34 ת"א
טל. 330726, 03-334526
סניף רעננה: אחוזה 142 (בית רון)
טל. 052-456598

שירות למחשבים

לרגו LARGO
- ביטוח ציוד, חומרה ועבודה
- תיקון ציוד במחירים הוגנים
- מכירת ציוד היקפי והתקנתו ללא חיוב נוסף
- תיקוני מעבדה לציוד יבם

לרגו מחשבים:
רח' קרליבך 27 ת"א
טל. 03-285151

ציוד הקפי וזכרונות

JAPANLAND CO. LTD.
Marketing by ATEL
עבור מחשבי IBM
זכרונות ורכיבים
כרטיסים
ומוניטורים צבעוניים
במחירים תחרותיים
Tel: 053-59054
קווים 4
Fax — 053-57084

IBM־34־36־38

צוות תוכנה מיומן
מקבל פרוייקטים
(גם מבתי תוכנה)
בניתוח מערכות ופיתוח תוכנה

S.C.Services Ltd.
ת.ד. 117 רעננה.

אל פסק

מערכות אל פסק ומייצבי מתח
הגנה מושלמת למחשבים מהפרעות והפסקות חשמל

סֵוִין

רח' הירקון 8 בני־ברק 51261
טל' 03-708225/6

טלקס לדיגיטל

"תבור" חדש
טלקס רב־משתמשים
למחשבי דיגיטל
- משלוח וקבלה מכל מסוף.
- מאגר נתונים מרכזי
- פיקוח ובקרה מושלמים

GOSMUG טלקס בע"מ
טלפון 03-339841

חומרה

מחשבים וציוד היקפי מהמלאי! ובמחירים מיוחדים!
- ☆ מחשבי GAT TURBO
- ☆ פרוססורים 80287, 8087
- ☆ מאיצים והרחבות ללוטוס 1־2־3
- ☆ EASYLAN רשת תקשורת ב־150$ לנקודה
- ☆ BUFFER
- ☆ SPOOLER למדפסות ופלוטרים

טלקס ממוחשב

PCTELEX
מתאם הטלקס המשוכלל מסוגו

באשור משרד התקשורת והבזק
+ מחשב PC/XT דיסק 20MB
+ מדפסת מקצועית
במקום 7500 רק 5950 ש"ח ובתוספת מ.ע.מ.

אלפא גות מחשבים ותקשורת
דיזנגוף סנטר שער 4, טל: 282718, 284084 (03)

בקרת ייצור

opto 22

PRODAC — כלי נהול ייצור ממוחשבים המבוססים על צבירה ואסוף נתונים ממערך הייצור

ארדע מערכות בע"מ
רח' עשר טחנות 14 רמת החייל, ת"א
טלפון 03-491766

IBM-PC ותואמיו

- ★ **הרחבת זכרון** — **הגדלת** מהירות
- ★ **התחברות דיסקים** 304/170MB
- ★ **רשת תקשורת** COMPHARD NET עד 128 תחנות עבודה
- ★ **התקנה** — **אחזקה** — **תקונים**

שרות אישי צמוד לאיכות

קומפהרד COMPHARD
המגיד 6 ת"א 65224
טל. 612091, 03-622010

יעוץ ניהולי והדרכה

קדם — שירותי ניהול
רח' קון 23/ב' רעננה 43000
טל' 052-450149

הדרכה ויעוץ לחברות טכנולוגיה מתקדמת ומחשבים
- שיפור איכות המוצר, התהליך והשירות
- הפעלה עקרונות מהניהול היפני המצליח
- תכנון אסטרטגי בתחום טכנולוגיה מתקדמת
- הכנסת שינויים טכנולוגיים לארגון
- פיתוח מנהלים בדרג הבכיר

צוות בהדרכתו של ד"ר יעקב קדם
עשרות חברות בארץ ובחו"ל כבר ניסו אותנו — והשתפרו!

מחשבים

קשר שלך לדיגיטל
P.D.P 11183
MICROVAX II
(כל הקונפיגורציות)
הספקה מיידית

קשר מחשבים בע"מ
הכרמל 3 א' רמת השרון טל: 03-499971

מערכות בזמן אמת

TOP QUALITY CONTRACT ENGINEERING
- ☆ ביצוע פרוייקטים בתוכנה ובחמרה למערכות זמן אמת.
- ☆ צוות מאוזן ומגובש עם נסיון עשיר.
- ☆ קולנת ביצעה פרוייקטים מערכתיים בתקשורת קול ונתונים ללקוחות בארץ ובחו"ל.
- ☆ ביצוע מלא, משלב האיפיון ועד לשלב האינטגרציה כולל תיעוד מלא ומושלם.
- ☆ אפשרות לייצור ובדיקה של מערכות חמרה ותוכנה.

רח' וייסבורג 7 ת"א
טל: 03-492256/7
קולנת מערכות בע"מ
KOLNET SYSTEMS LTD

שרותי רכב

סופר אבזוז
"המגד שהפך הובי למקצוע"
ב־90% מהמקרים הצלחנו

דרך השלום 10 ת"א
טל' 03-332462

מחשבים אישיים

ש.י.א. מחשבים
ציוד היקפי, תוכנה ומעבדת שירות
- IBM ותואמיו
- APPLE ותואמיו
- סינקלר קומודור

★★ בדיקה חינם ★★

רח' הרואה 121 ר"ג טל. 03-785654

פירסום

הפירסום בלוח הטכנולוגי הוא התזכורת היעילה שלך ללקוחותיך!
לפרטים: אנשים ומחשבים
טל. 280640, 03-295148

הרכב במו ידיך!

הרכב במו ידיך
מנורות מסך וכל חלקיהן
מדפסות מיני
(40 — 16 טור) וכל חלקיהן.

שחורי אלקטרוניקה בע"מ.
טל. 234204, 03-241644
בן יהודה 158 תל־אביב
63403

ציוד הקפי

★ מחשבים ★ כוננים ★ דיסקים ★ סרטים
מגנטים ★ סרטי דיו ★ דיסקטים ★ מסופים ★
מדפסות ★ יחידות בקרה ★ רהוט לחדרי מחשב

אדריכלים ★ מהנדסים ★ עורכי דין ★ רופאים
★ מנהלי עסקים ★ רואי חשבון
הבחירה האינטליגנטית ביותר
HB25 BURROUGHS + מערכת תפנית
במחירי מבצע
מנהל מכירות: יהודה שילה

י. ברהום ושות'
מחשבים וציוד הקפי
רח' מקוה ישראל 24, תל־אביב
טלפונים: 03-623164 03-615370

ציוד היקפי

BATALION בטליון מחשבים ותוכנה
- ★ דיסקים קשיחים Seagate — U.S.A ל־Olivetti I.B.M. 10,20,30,40,80MB
- ★ בקרים Western Digital — U.S.A
- ★ מחשבים תואמי Packard — Bell — U.S.A I.B.M PC/AT

שארית הפליטה 14 חיפה 34987
טל: 04-255116

ניהול פרוייקטים

תכנון, מעקב, בקרה
כל הפונקציות של ניהול פרויקטים

ABT PROJECT WORKBENCH

קומפידק החלטות מחשב בע"מ
אבן גבירול 102 ת"א
03-249775

חומרה

- ★ **TIMC 512 XT**
המחשב לעבודה מאומצת 512K 8mh תואם IBM PC
- ★ **TIMC NET**
רשתות תקשורת ותכנות מתאימות לרשת. דיסקים טייפים לגיבוי, מדפסות וציוד הקפי אחר.
- ★ **מיישק טלקס עתיר**
פתרונות הכוללים: חומרה תוכנה וניתוח מערכות.

תוכנה

- ★ **תוכנות לניהול משרד עו"ד**
- ★ **תוכנה לניהול מלאי**
- ★ **המוסך** — לניהול המוסך הבינוני והקטן
- ★ **כמות** — חישוב כמויות לקבלן ואדריכל
- ★ **צופן** — להגנת המידע שלך
- ★ **תוכנות עזר למתכנתים**
מחולל קבצים
מחולל מסכים

מחולל ישומים — TIMC

הגדרת קובץ ללא מגבלות כמעט. שליפה מהירה לפי מפתחות, חתכים, דוחות מפורטים, קישור עם מסמכים ממעבדי תמלילים. הסטוגרמות, עבודה עם כמה קבצים בו זמנית ועוד.

מיוחד **גירסה מותאמת לעבודה ברשת תקשורת מקומית (LAN) מאפשרת נעילת רשומה.**

אל פסק

SUSTAINER U.P.S
דוגמא להנדסת אנוש פיתוח מקורי חדשני! 7 ס"מ עובי, לא מתחמם כלל. מצברים פנימיים 40 - 35 דקות גיבוי ל־PC בזמן הפסקת חשמל.
מייצב מתח. גל סינוסיאלי מלא.
פיקוד על ארבעה מכשירים.

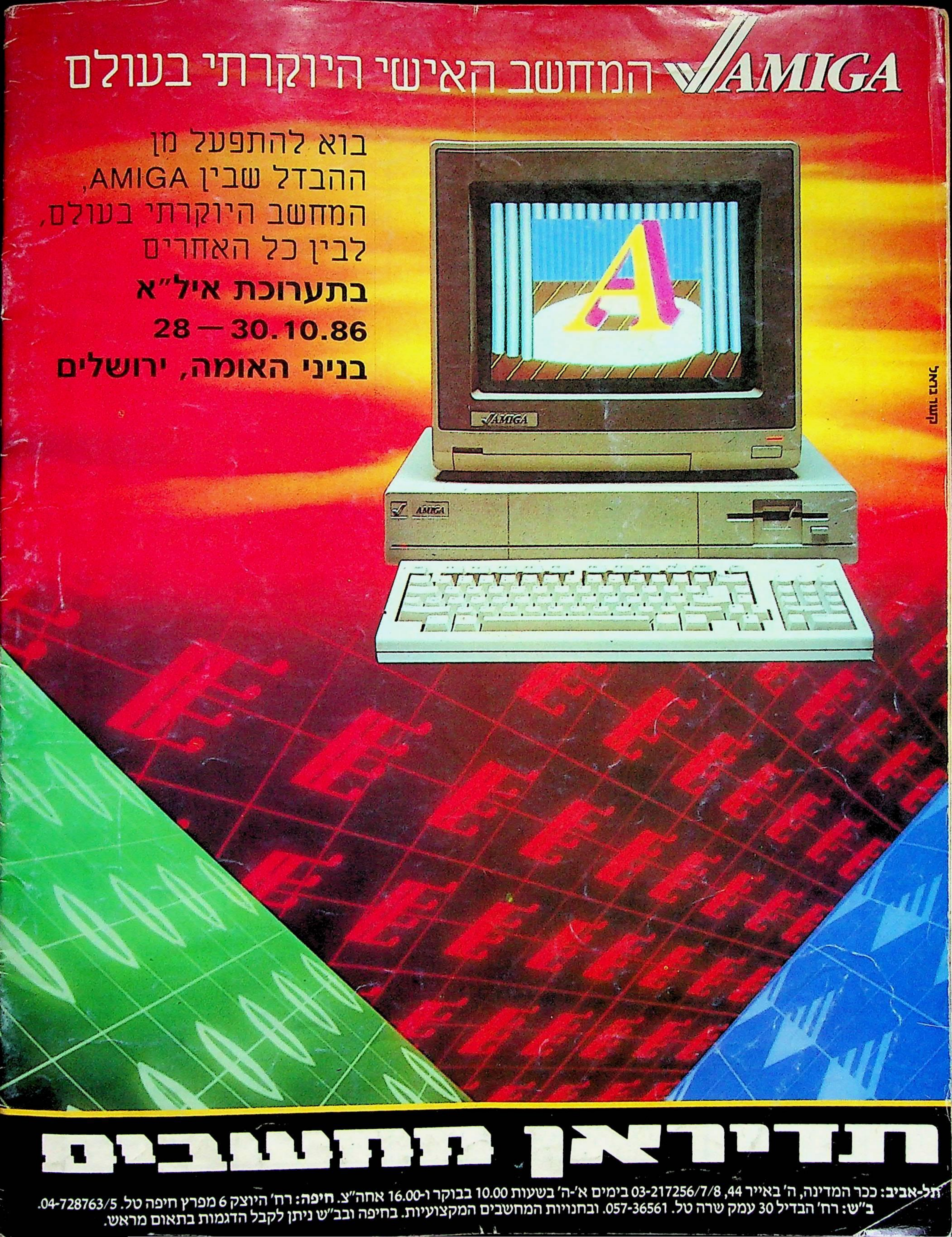
מאד"ה 67 כניסה ג'
טל' 03-624113, דילרים 03-624654

TIMC LTD מחלקת תוכנה ומחשבים TIMC LTD שם שכדאי לזכור TIMC LTD

מעבדת שירות

מיקרוסרוויס
מעבדת שירות למחשבי IBM ותואמיו APPLE ותואמיו
- ★ תיקון ציוד היקפי (כוננים, מדפסות ועוד)
- ★ ביטוחי ציוד
- ★ הסבת מדפסות לעברית

ז'בוטינסקי 98 ר"ג, טל. 03-739196


AMIGA המחשב האישי היוקרתי בעולם
בוא להתפעל מן
ההבדל שבין AMIGA,
המחשב היוקרתי בעולם,
לבין כל האחרים
בתערוכת איל"א
28 — 30.10.86
בניני האומה, ירושלים
AMIGA
AMIGA
תדיראן מחשבים
תל-אביב: ככר המדינה, ה' באייר 44, 03-217256/7/8 בימים א'-ה' בשעות 10.00 בבוקר ו-16.00 אחה"צ. חיפה: רח' היוצק 6 מפרץ חיפה טל. 04-728763/5.
ב"ש: רח' הבדיל 30 עמק שרה טל. 057-36561. ובחנויות המחשבים המקצועיות. בחיפה ובב"ש ניתן לקבל הדגמות בתאום מראש.